
V
B
J
C

STÓSUNKI
TOPOGRAFICZNO-GEOLOGICZNE
kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj.

Skréślił

Dr. Aloizy Alth.

Odbitka z tomu XI Spraw. Kom. fizyjogr. akad.

W Krakowie,
W DRUKARNI UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem Ignacego Stelcla.
1877.


B J
C



W wydanym w r. 1873 tomie siódmym Sprawozdań Komisyi fizyjograficznéj podałem krótki zarys topografii wówczas już gotowych kolei galicyjskich[1], w którym ograniczyć się musiałem li tylko do stósunków hypsometrycznych, bo geologiczne nie były mi dokładnie znane, gdyż nie miałem sposobności badania takowych. Zresztą tylko jedna z tych kolei, Przemysko-Łupkowska jako przecinająca całe pasmo wschodnich Karpat Galicyjskich ma pod względem geologicznym większe znaczenie, a właśnie téj kolei geologiję opracował, przynajmniéj w głównych zarysach, p. Henryk Walter, Członek Komisyi fizyjograficznéj, którego uwagi nad tym przedmiotem umieszczone zostały w ósmym tomie Sprawozdań Komisyi[2].

Równie ważną dla geologii kraju naszego jest kolej Tarnowsko-Leluchowska; kolej ta bowiem także poprzecznie przecina Karpaty galicyjskie, w linii od kolei Przemysko-Łupkowskiéj niemal o 20 mil oddalonéj: jedna więc podaje nam przekrój poprzeczny Karpat wschodnich, druga zachodnich.

Z téj przyczyny w czasie budowania kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj kilkakrotnie odwiedzałem jéj liniję, w celu geologicznego zbadania licznych pomniejszych i znaczniejszych przecięć tu wykonanych, które tylko podczas budowy dokładnie zbadane być mogą, albowiem niektóre z nich zaraz po ich ukończeniu umyślnie dla zapobieżenia usuwaniu się warstw podmurowaniem albo trawnikiem zasłonięte zostają, inne zaś sama przyroda zwietrzeniem i spłukiwaniem coraz mniéj wyraźnemi czyni.

Wypadki moich badań podaję poniżéj, dając w piérwszéj części téj rozprawy pogląd na topografiję téj kolei, w drugiéj zaś przecięcie geologiczne téj części Karpat, opiérając się nietylko na odsłonięciach sztucznych przy budowie téj kolei dokonanych, ale i na naturalnych, jakie przedstawiają doliny Biały i Popradu, wzdłuż których kolej ta jest poprowadzoną, a uzupełniając te dane, gdzie potrzeba tego wymagała, także spostrzeżeniami robionemi na innych linijach, do kierunku kolei równoległych, a nie zbyt od niéj oddalonych.

---

[1]) Alth: Pomiary wysokości dokonane przy budowie kolei galicyjskich, i ich znaczenie dla fizyjografii kraju: stron. (109).

[2]) Henryk Walter: Przekrój z Chyrowa do Łupkowa w porównaniu z innemi przecięciami w Karpatach, stron. (206).

Część piérwsza.

Topografija kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj.

Punktem wyjścia dla kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj jest dworzec kolei Karola Ludwika w Tarnowie 195 metrów nad poziomem morza leżący, który opuszcza ta nasza koléj na wschodnim jego końcu, odwracając się ostrym łukiem ku południowemu zachodowi w dolinę Biały, a zarazem zniżając się zaraz na początku dosyć nagle z wysokości nasypu, na którym leży dworzec, do poziomu doliny. Zbliżając się tym sposobem coraz więcej do koryta Biały, trzyma się koléj doliny téj rzéki aż do Grybowa, gdzie ją opuszcza przechodząc w dolinę Dunajca, do któréj w Nowym Sączu doszedłszy opuszcza ją znowu już w Starym Sączu, wchodząc w dolinę wpadającego tu do Dunajca Popradu, i wzdłuż niego biegnie do granicy węgierskiéj.

Między Rzuchową a Łówczowem, Biała utorowała sobie drogę przez pasmo gór lesistych ciągnące się między Tarnowem a Tuchowem, którego szczyty wznoszą się do 400 metrów nad poziom morza, dla tego na téj przestrzeni dolina jest dosyć wązka; gdy jednak góry te składają się tylko z materyjałów miękkich, z iłów i piasków, przeto boki téj doliny zawsze są dosyć łagodne, i nie przedstawiają żadnych naturalnych odsłonięć. Po raz drugi zwęża się dolina Biały między Siedliskami a Chojnikiem, gdzie rzéka przerzyna wysokie pasmo gór lesistych ciągnących się od Blaszkowéj nad Wisłoką na zachód, między podłużnemi dolinami Rygliecką a Ołpinską. A gdy do składu tego pasma wchodzą oprócz łupków marglowych także warstwy twardych piaskowców, przeto cieśnina ta jest już bardzo wyraźną, gdyż z obu stron stopy wzgórz sięgają niemal do samego koryta Biały.

Między Chojnikiem a Gromnikiem rozwiéra się dolina, późniéj zaś znowu się zwęża, rzéka płynie już po lewéj, już po prawéj jéj stronie, i odsłania między Gromnikiem a Boguniowicami, w Ciężkowicach, i między Zbyrowicami a Zimnąwódką skaliste zbocza doliny, która między Bobową a Białą przed Grybowem znowu się rozszérza.

Po raz piérwszy przechodzi koléj przez Białę już na gruncie wsi Wożniczna przed stacyją Lowczowek-Pleśna. Most kolejowy leży tu około 201^m, zwierciadło rzéki około 194^m nad poziomem morza. Aż do dworca w Pleśny kierunek kolei odpowiednio głównemu kierunkowi doliny Biały jest północno-południowy, za Pleśną zaś zmienia się kierunek doliny, a tém samém i główny kierunek kolei w południowo-wschodni trwający aż do stacyi w Tuchowie. Omijając w Tuchowie znaczne kolano, którém rzéka otacza miasto, okala koléj to miasto od południowego zachodu, a gdy Tuchów leży na małym pagórku, przeto i koléj wznosi się tu na przestrzeni 2,5 kilom. aż do dworca w Tuchowie, leżącego 223 metry nad poziomem morza, o 14,54 metra a

więc w stósunku jak 1 : 160, poczém jeszcze naglej, bo w stósunku 1 : 150 spada na poziom doliny. Odtąd trzyma się kolej poziomu doliny, wznosi się przeto równo z nią, kąt wznoszenia się jednak nie jest wszędzie jednakowy. Od Dąbrówki aż do punktu, gdzie między Bobową a Jeżowem kolej przekracza potok Stróżniański, a więc na przestrzeni 27 kilometrów wznosi się kolej tylko o 50 metrów, średni stósunek spadu jest tu przeto 1 : 540, a nigdzie na téj przestrzeni nie przenosi 1 : 150, który to ostatni stósunek zresztą tylko na bardzo krótkiéj, bo nie więcéj jak 350 metrów wynoszącéj, przestrzeni się wydarza.

Od Jeżowa do dworca w Grybowie na przestrzeni wynoszącéj 10 kilometrów wznosi się kolej o 59 metrów, a zatém w średnim stósunku jak 1 : 169, przeważnie zaś wynosi ten stósunek 1 : 150. Na téj przestrzeni opuszcza kolej poziom doliny i wznosi się wzdłuż wschodniego jéj brzegu, aby sobie przygotować możność przejścia do Grybowa, a ztamtąd do Ptaszkowy na dział wodny między Białą a Dunajcem.

W Grybowie przekracza kolej rzékę Białę wiaduktem 120 metrów długim wznoszącym się na zachodnim swym końcu do piętnastu metrów nad zwierciadło wody i przechodzi w dolinę potoka Strzylawki, któremu towarzyszy w długości 2,5 kilometrów w kierunku wschodnio-zachodnim, potém nagle się odwraca, wielkim łukiem przekracza dolinę i potok, trzymając się półtora kilometra kierunku niemal wprost przeciwnego, bo południowo-wschodniego; następnie okrąża wzgórze stanowiące dział wodny między potokami Strzylawką a Ptaszkową, poczém w kierunku południowo-zachodnim dąży do przestanku w Ptaszkowéj. Odległość tego przystanku od dworca w Grybowie wynosi 10 kilometrów, różnica wysokości nad poziom morza 170 metrów, przeto średni stósunek spadu kolei jest 1 : 59, a przeważnie 1 : 55, a więc niemal 1½ cala na sążeń wiédeński. Dworzec w Ptaszkowéj leży 497 metrów nad poziomem morza, nie wiele niżéj od najwyższego punktu gościńca łączącego Grybów z Nowym Sączem, do którego zbliża się kolej przystankiem Ptaszkowskim tak dalece, że odległość wynosi tylko 250 sążni.

Pomiary wykonywane w celu budowy kolei dostarczają nam także środka oznaczania spadu rzéki Biały, poziom jéj zwierciadła bowiem leży pod mostem w Pleśny 195 metr., pod mostem w Zimnéjwódce między Ciężkowicami a Bobową 245 metrów, a pod wijaduktem w Grybowie 323 metry nad poziomem morza. Długość koryta Biały zaś wynosi ze względu na liczne jego zakręty, między mostem w Pleśny a mostem w Zimnéjwódce 37 kilometrów, między tym ostatnim zaś a wijaduktem w Grybowie 23 kilometry, dla tego średni spad téj rzéki wynosi na piérwszéj ze wspomnianych przestrzeni 50 metrów na 37 kilometrów, czyli 1,3 metrów na każdy kilometr, zaś między Zimną wódką a Grybowem 78 metrów na 23 kilometry czyli 3, 4 metra na każdy kilometr.

Od przystanku w Ptaszkowy, leżącego 497 metrów nad powiérzchnią morza zniża się kolėj również nagle, trzymając się ciągle prawego boku doliny Kamionki i kierunku południowo zachodniego. Między przystankiem w Ptaszkowy a przystankiem w Kamionce, 356,5 metra nad morzem położonym, t. j. na odległości, wynoszącéj wzdłuż linii kolejowéj ośm kilometrów. wynosi różnica wysokości 140,5 metra; z małémi wyjątkami stósunek spadu kolei jest i z téj strony działu wodnego jak 1 : 55. Że podobne przejście działu wodnego bardzo wiele przy budowie kolei przedstawiało trudności, jest rzeczą naturalną. Na całéj téj przestrzeni niemal ciągle po sobie następują głębokie wcięcia i wysokie nasypy, a tuż przed przystankiem w Kamionce znajduje się tunel 170 metrów długi, w niebieskim niemal litym piaskowcu wykuty.

Za przystankiem w Kamionce trzyma się kolėj jeszcze przez krótki czas dawnego kierunku południowo-zachodniego, potém wraz z doliną nagle ku północnemu zachodowi się zwraca, biegnąc w tym nowym kierunku aż do Nowego Sącza; dolina dotąd wązka, powoli się rozszérza, a w Jamnicy wchodzi kolėj, przekroczywszy rzéczkę Kamienicę, do rozwartéj i pięknéj równiny Sandeckiéj. Równina ta podobnie jak równina Krościańska przedstawia bezwątpienia dno dawnego jeziora, którego zwierciadło zniżało się w miarę coraz głębszego wrzynania się Dunajca w pasmo gór ciągnących się od Grybowa na Mogilno ku Limanowy, a który zupełnie został obsuszony dopiéro wtenczas, kiedy Dunajec zniżył swe koryto niemal do teraźniejszego poziomu. Dowody na to twierdzenie przytoczymy w geologicznéj części naszéj rozprawy.

Most przez rzékę Kamienicę rzucony, leży 315 metrów nad poziomem morza a zatém o 41,5 metra niżéj od przystanku w Kamionce, średni spadek kolei wynosi więc na téj przestrzeni 1 : 100; dworzec w Nowym Sączu leży jeszcze o 17,2 metra niżéj bo 297,8 metra nad poziomem morza. Najniższy punkt kolei jednak znajduje się dopiéro w Biegonicach w bliskości ujścia Popradu, gdzie kolėj wrzyna się głęboko w terasę żwiru wypełniającego dno doliny; wysokość tego punktu wynosi 287 metr, dolina więc Dunajca leży tu o blisko 35 metrów wyżéj od doliny Biały pod Grybowem. Wysokość stacyi kolei w Starym Sączu wynosi 298 metr., równa się więc prawie wysokości stacyi w Nowym Sączu, odległość tych dwóch stacyj od siebie wynosi 7,3 kilometrów.

Na południowym krańcu równiny Sandeckiéj leży miasto Stary Sącz, gdzie Poprad opuszcza swoję oddzielną dolinę, aby się z Dunajcem połączyć. Kolėj trzymająca się między Nowym a Starym Sączem kierunku południowo zachodniego, zamienia takowy w Starym Sączu wstępując w dolinę Popradu, na czysto południowy.

Dolina Popradu z początku aż ku Barczycom jest dosyć széroka, wówczas kiedy jeszcze istniało jezioro Sandeckie, znajdowała się tu głęboka tego jeziora zatoka.

W Rytrem dolina nagle się zwęża, wschodni jéj brzeg lesisty jest stromy i wysoki, przystanek kolejowy tutejszy leży już na wysokości 338 metrów, a zatém o 40 metrów wyżéj od dworca w Starym

Sączu, odległość zaś tych dwóch punktów wynosi 9,388 kilometrów, spadek doliny więc około 4 metry na kilometr.

Powyżéj Rytra dolina znowu nieco się rozszérza, koléj dąży w kierunku południowo-wschodnim ku Piwniczny, trzymając się lewego brzegu Popradu, okalającego tu z trzech stron najwięcéj na wschód posunięte odnogi wysokiego pasma gór, u którego południowych stóp leży Szczawnica, dla tego tu cała dolina znowu się zwęża, a przy ujściu Czarnego potoku do Popradu występuje wysoka i niemal prostopadła skalista ściana. Nieco poniżéj tutejszego dworca przechodzi koléj na prawy brzeg Popradu, gdyż lewy odtąd już do Węgier należy.

Na całéj przestrzeni między Piwniczną a Muszyną wije się Poprad wązką i skalistą doliną, a jego zakrętów trzyma się także linija kolei, dolina zwłaszcza w Żegestowie jest tak ścieśnioną, że koléj zaledwie jeszcze miejsce dla siebie znalazła, a nareszcie między zakładem zdrojowym Żegestowskim a wsią Andrzejówką tunelem 500 metrów długim przez skały przedrzéć się musiała. Od Andrzejówki ustaje dziki charakter doliny Popradu, stoki gór stają się nieco łagodniejszémi, a dolina mająca między Andrzejówką a Muszyną kierunek czysto zachodnio-wschodni znowu się rozszérza i tylko w Muszynie między ujściem dwóch potoków: Szczawnika i Muszynki występuje stroma skała, na któréj stoją zwaliska dawnego zamku.

Naprzeciw dworca kolejowego w Muszynie brzeg zachodni doliny jest stromy i wysoki, nieco powyżéj dworca zaś wznoszą się wysokie i bardzo strome góry właśnie od strony wschodniéj, tak że, aby ominąć ich skaliste stoki, nie szczędzono tu kosztów dwóch blisko siebie położonych mostów, którémi koléj dwa razy przekracza Poprad, gdy właśnie tutaj i aż do ujścia Zimnego potoku oba brzegi rzéki do Galicyi należą. Między temi dwoma mostami znajduje się wcięcie kolei, a zaraz za drugim mostem następuje długie i głębokie także wcięcie.

Od ujścia Zimnego potoka aż do samego Leluchowa nie ma już znaczniejszych zakrętów rzéki, koléj ciągnie się w prostym kierunku aż do Leluchowa, gdzie most prowadzący przez potok graniczny Smereczyn oznacza koniec kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj a zarazem początek węgierskiéj kolei Preszowsko-Tarnowskiéj.

Dworzec kolei w Piwniczny leży 368 metr.; dworzec w Żegestowie 404,3 metr., poziom tunelu między Żegestowem a Andrzejówką 422 metr., dworzec w Muszynie 439, nareszcie most graniczny w Leluchowie 462 metr. nad poziomem morza, różnica więc poziomu doliny Popradu między Leluchowem a Rytrem wynosi 124 metrów, a między Leluchowem a ujściem Popradu poniżéj Starego Sącza 175 metrów. Największy spadek kolei na téj całéj przestrzeni wynosi 1 : 150, a taki spadek powtarza się kilka razy, jednak zwykle na krótkich tylko przestrzeniach, jedynie między potokiem Żegestowskim a tunelem stale się zachowuje przez 2400 metrów, a na przestrzeni pomiędzy dwoma wspomnionémi mostami powyżéj Muszyny przez Poprad rzuconémi, przez 1650 metrów. Długość koryta Popradu wynosi między granicą węgierską a najbliżéj od niéj położonym mostem Popradowym 4,3 kil., od

jednego z tych mostów do drugiego 2,5 kilom., między drugim mostem a mostem w Piwniczny 32 kilom., od tego zaś do mostu koło Starego Sącza 21 kilom. Wysokość zwierciadła potoka Smereczny w Leluchowie (a więc także wysokość tamtejszego zwierciadła Popradu, z którym potok ten zaraz się łączy), wynosi 460 metr. Zwierciadło wody pod piérwszym mostem kolejowym powyżéj Muszyny leży 448 metr., pod drugim 439 metr., pod mostem w Piwniczny 365,8 metr., a nareszcie pod mostem w Starym Sączu 285 metr. nad poziomem morza. Z tego łatwo się przekonać, że spad Popradu wynosi między granicą a piérwszym mostem 3 metry na jeden kilometr, między témi mostami 3,6 metr. na kilometr, między drugim mostem a mostem w Piwniczny 4,37 metr. na każdy kilometr, nareszcie między Piwniczną a Starym Sączem 2,6 metr. na każdy kilometr, a na całéj przestrzeni między granicą a ujściem Popradu wynoszącéj 62 kilometrów, wynosi cały spadek 180 metr., czyli w przecięciu 3,44 metr. na każdy kilometr.

Część druga.

Geognozyja kolei Tarnowsko-Leluchowskiéj.

Dotychczasowe badania geologiczne wykazały, że wzdłuż podnóża Karpat ciągnie się przez całą Galicyję mniéj lub więcéj széroka i głęboka zapadlina, wypełniona warstwami trzeciorzędnemi grupy tak zwanéj morza śródziemnego (*Mediterran Gruppe*) z któréj wznoszą się skały dawniéjszych utworów. Od strony południowéj owéj zapadliny widać same warstwy mniéj lub więcéj nachylone, a co najważniejsza, od owéj zapadliny odchylone, składające równolegle do siebie bieżące pasma Karpat: od strony północnéj zaś występują skały, poziomém, niewzruszoném swém uwarstwowaniem dowodzące, że siły których działaniu zawdzięczają Karpaty swoje wzniesienie i strome nachylenie warstw, nie wywarły żadnego wpływu na owe w pewném oddaleniu od Karpat znajdujące się dawniéjsze utwory. Takiémi utworami są: w okręgu Krakowskim i przyległych częściach prawego przybrzeża Wisły warstwy dewońskie, węglowe, tryjasowe, jurasowe i krédowe, we wschodniéj Galicyi zaś, a mianowicie na Podolu, warstwy formacyi sylurskiéj, dewońskiéj, tryjasowéj i krédowéj.

Utwór morza śródziemnego zajmujący podnóża Karpat, składa się przeważnie z dwóch ogniw: *a*) z bardzo potężnéj masy szarych albo czerwonych iłów zawiérających w niektórych miejscach kraju jak np. w Wieliczce i w Bochni, wielkie masy soli kamiennéj, w Swoszowicach pokłady siarki, a w Borysławiu i innych miejscowościach wschodniéj Galicyi ropę i wosk ziemny (*Ozokeryt*); *b*) z mniéj rozwiniętych pokładów luźnego piasku poprzeplatanych warstwami mniéj lub więcéj zbitego i twardego piaskowca.

Te dopiéro wspomnione utwory są także pierwszemi, w które miejscowo wryła się kolej Tarnowsko-Leluchowska.

Już przy samym dworcu kolei w Tarnowie założone tam cegielnie odkryły owe niebieskawo szare mijoceniczne iły, dostarczające wybornego materyjału do wyrabiania cegieł, i będące przyczyną tak często pojawiających się w równinie Nadwiślańskiéj moczarów, nawet tam, gdzie powiérzchnią ziemi okrywają lotne piaski. Kolej przecięła te iły w kilku miejscach między Radlną a Łowczowem. Leżących na tych iłach piasków mijocenicznch nie widać wprawdzie przy samej kolei, bo na to jéj położenie jest zbyt niskie; że jednak tych piasków i w okolicy Tarnowa nie brak, o tém łatwo można się przekonać, jadąc od Tarnowa gościńcem na Tarnowiec i Porębę do Tuchowa. W Porębie bowiem widać wyraźnie, że na szarych iłach występujących w korycie tamtejszego potoka leżą, zwłaszcza na stokach góry przez którą prowadzi droga do Zabłędzy, białe i żółte piaski prawdopodobnie mijoceniczne, jakkolwiek nie widać w nich żadnych skamielin. Piaski te kończą się u góry pokładem na stopę grubym drobnego żwiru z białego kwarcu i czerwonego granitu, na tym żwirze leży do 3 cali gruba warstwa piasku czarno zabarwionego i zawierającego cienkie płytki twardego piaskowca, miejscami także manganezem zabarwionego, a na samym wiérzchu żółta glina, stanowiąca największą część tego wzgórza. Widzimy ztąd, że warstwy mijoceniczne są tu przykryte utworem dyluwijalnym, a to nietylko w Porębie, lecz także w niżéj położonych miejscach, np. w pagórkach między Tarnowcem a Nowodworzem, gdzie występują żółte gliniaste piaski na przemian i poziomo ułożone z cienkiemi bo tylko kilka cali grubości warstwami żwiru, składającego się po części z większych kańciastych płytek piaskowca, po części z drobnych odtoków piaskowca, zlepieńca i menilitow. Piaskowiec jest szary, łatwo wietrzeje, nosi czarną powłokę, prawdopodobnie z manganezu pochodzącą, i obfituje w blaszki miki, cały ten żwir pochodzi z Karpat, i różni się od żwiru naniesionego wraz z większémi głazami od północy. Wyższe miejsca pokrywa żółta glina.

W okolicach Tuchowa zmienia się geologiczny skład gór, miejsce poziomo ułożonych iłów i piasków zastępują już warstwy, których strome nachylenie świadczy o ich przynależności do Karpat.

W nacięciu kolejowém na granicy Garbka, na północny zachód od Tuchowa położoném, leżą u spodu 2—3 metrów grube warstwy miękkiego marglowego drobnoziarnistego żółtawo szarego piaskowca, cienko wstęgowanego (gdyż pasy tylko 2—3 milim. szérokie barwy jasno-szaréj leżą na przemian z pasami rdzawémi), naprzemian ułożone z cienkiemi warstewkami niebieskawo szarego marglu, który przy wysychaniu rozpada się na kawałki. Kierunek tych warstw jest północno-zachodni (h. 9), nachylenie pod kątem 30° ku południowemu zachodowi. Na tych warstwach leżą żółtawo-szare łupkowe margle rozmaitéj twardości, w warstwach na kilka centymetrów grubych, ułożone na przemian z cienkiemi warstwami tłustego i łupkowatego iłu ciemno brunatnego, zawierające kilka do 10 centym. grubych pokładów miękkiego drobnoziarnistego żółtawo szarego nieco falisto łupkowatego piaskowca,

noszącego na spojach drobne stérczące wałeczki a niekiedy także liczne niewyraźne odciski roślinne. Wszystkie te wierzchnie warstwy nieco więcéj od piérwszych, bo pod kątem 40° ku południowemu zachodowi są nachylone.

Podobne warstwy występują także po drugiéj stronie rzéki, powyżéj mostu i przy drodze z Tuchowa do Ryglic prowadzącéj. Zaraz powyżéj mostu widać przy saméj rzéce kilka pomniejszych obnażeń, odsłaniających cienko warstwowane drobno ziarniste piaskowce, na przemian ułożone z warstwami sinego iłu. Tylko w jednym z tych pokładów ił jest ciemno-brunatny, w dotknięciu tłusty i nieco żywiczny. Nieco daléj na wschód występują tuż przy drodze do Ryglic prowadzącéj falisto skorupowe, drobno-ziarniste, żółtawo szare piaskowce o licznych ale drobniutkich blaszkach miki, w cienkich warstwach na przemian ułożone z szarym łupkiem marglowym i z również szarym w blaszki miki obfitującym iłowatym marglem, a jeszcze daléj piaskowiec niebieskawo szary nie falisty, obfitujący w większe blaszki białéj miki, i zawierający większe bryłki szarego kwarcu, co go czyni do zlepieńca podobnym.

Pagórek na którym stoi miasto Tuchów składa się z żółtéj gliny dyluwijalnéj, a w tę glinę wrzyna się koléj spuszczając się z dworca w Tuchowie do doliny Biały w Dąbrówce. W téj dolinie wije się rzéka korytem dosyć głębokiém, którego ściany niekiedy prostopadłe i często podmulane przedstawiają piękne przekroje tych najnowszych przez rzékę utworzonych osadów. Prawdopodobnie istniało tu ongi jezioro albo często zamulane torfowiska, bo widać w niektórych miejscach pokłady iłu miękkiego napełnione odciskami liści i owoców teraźniejszych drzew, mianowicie grabów i olch.

Na granicy Dąbrówki i Siedlisk usypano dla kolei przed mostem rzuconym przez potok Siedliski przeszło pół kilometra długi i kilka metrów wysoki nasyp, materyjał do niego potrzebny wzięto z najbliższych pagórków a tym sposobem odsłonięto dosyć wysoką ściankę. Widać tu miękkie szare piaszczyste iły, cienko warstwowane i popękane, z warstwami sinego czystego iłu łupkowego, i z płasko-zaokrąglonemi bryłami nieco twardszego piaskowca, już żółtawo- już niebieskawo szarego, ułożonemi jakby w przerywane warstwy. Warstwy te mają tu słabe nachylenie (20—30°) ku południowemu zachodowi, ich kierunek jest północno-zachodni (h. 9).

W bliskości téj ścianki kończy się ten piérwszy oddział tutejszych warstw, piérwszy z dawniejszych utworów w dolinie Biały występujących, zajmujący pas około 5 kilometrów széroki: nieco daléj na południe bowiem już inne okazują się warstwy.

Niewiele wyżéj od dopiéro wspomnionéj ścianki, jednak już za wodą, widać na gruncie wsi Lubaszowéj nad samą rzéką opuszczony już kamieniołom, który tylko zdaleka oglądać mogłem; według opowiadania tutejszych robotników ma tam się znajdować szary miękki piaskowiec.

Nieco wyżéj, a mianowicie przy zwężeniu doliny już w części topograficznéj opisaném, a leżącém na granicy między Siedliskami a Chojnikiem, znajduje się na prawym boku rzéki w lesie krótki jar odgraniczający Lubaszowę od Golanki, a w tym jarze istnieją kamieniołomy, które dostarczały materyjału budowlanego dla téj części kolei. Tu występuje jasnoszary drobno ziarnisty, rzadko kiedy nieco zlepieńcowaty piaskowiec, zawiérający liczne drobne ziarnka glaukonitu i rzadkie blaszki białéj miki, warstwy jego od 1 do 2 metrów grube mają kierunek północno-zachodni (h. 9) i są pod kątem 50—60° ku południowemu zachodowi nachylone. Bezpośrednio pod tym piaskowcem leży nie gruby pokład piaskowca łupkowatego, zawierającego na spojach swych warstw bardzo liczne, jednak niewyraźne szczątki roślinne, nadające mu na tych spojach barwę niemal czarną; warstwy te są na przemian ułożone z warstewkami żywicznego łupku, zawierającego niekiedy liczne kryształy gipsu, a pod niémi leżą sine iły, poprzeplatane cienkiemi warstewkami zielonawego, w ziarnka glaukonitu obfitującego i w klinowate ułamki pękającego piaskowca.

Odtąd w rozszérzającéj się tu dolinie Biały nie ma żadnych obnażeń, a w wychodzących do niéj bocznych jarach tak w Chojniku jak i w Gromniku widać tylko dosyć potężne masy żółtéj dyluwijalnéj gliny.

Dopiéro za dworcem kolei w Gromniku rozpoczyna się szereg obnażeń i kamieniołomów, ciągnący się przez blizko dwa kilometry wzdłuż gościńca do Ciężkowic prowadzącego, między którym a rzéką biegnie kolèj żelazna.

Na początku leży kamieniołom tuż przy gościńcu, w którym pojawiają się cienkie warstwy brunatnawego bardzo drobnoziarnistego i tak dalece żelezistego piaskowca, że na spojach warstw w skutek zwietrzenia wydzieliła się ciemno-brunatna powłoka limonitu, a niektóre kawałki, zwłaszcza z najcieńszych warstw pochodzące, wyglądają nawet jak bardzo piaszczysty limonit. Wszystko to zdaje się być tylko skutkiem zwietrzenia, bo warstwy świéższe są piaskowcem drobnoziarnistym zielonawo-szarym, który tylko na spojach warstw zawiera rozsiane zwietrzałe, a w skutek tego brunatne cząstki. Warstwy są pogięte i mają nachylenie ku południowi; niektóre z tych brunatnych warstw okazują na swych spojach bardzo liczne zwęglone ułamki nieoznaczalnych szczątków roślinnych.

Za tym kamieniołomem aż do krótkiego ale szérokiego jaru, w którym kilka chałup włościańskich jest rozrzuconych, widać ciemno szare piaszczyste łupkowe iły poprzegradzane warstwami, zazwyczaj tylko na kilka centymetrów grubemi, bardzo twardego nie wapnistego piaskowca barwy ciemno zielonawo szaréj, przy uderzeniu młotkiem na drobne krawędziste ułamki pękającego. Na jednéj takiéj warstwie widziałem piękny odcisk rozgałęzionego wodorostu, którego odbić nie można było bez zniszczenia, dla tego z niego tylko rysunek zdjąłem.

Nieco daléj na południe iły te barwią się czerwono, a w nich okazują się podobne do poprzednich warstwy zielonawo szarych, drobnoziarnistych piaskowców, o licznych drobnych blaszkach miki. Nie-

które z tych warstw są ciemniejsze, niekiedy tak twarde jak kwarcyt i zawierają bryłki ciemno-szarego łupku iłowego. Inne znowu warstwy są grubsze, jasno-szare, od domięszanych drobniutkich cząstek glaukonitowych nieco zielonawe, i miękkie.

Trochę wyżéj w téj dolince otwarty jest duży łom kamieni, w którym odkryte są do kilku metrów grube warstwy zlepieńca, składającego się z zaokrąglonych, do 6 milim. wielkości bryłek szarego kwarcu, spojonych niebieskawo szarém, po zwietrzeniu brunatnawém, wapnisto piaskowém, z kwasami burzącém lepiszczem, a ułożone na przemian z piaskowcem o licznych niekiedy szczątkach roślinnych. Warstwy tym łomem odsłonięte ciągną się nadół aż do samego gościńca i mają dosyć silne nachylenie ku południowemu zachodowi. Na nich leży przy gościńcu szereg warstw o wiele cieńszych podobnego piaskowca, u spodu ścianki zaś gruby pokład dyluwijalnego żwiru, zawierającego także większe zaokrąglone głazy czerwonego finlandzkiego granitu; co dowodzi, że kry lodowe przynoszące w epoce lodowéj owe głazy, aż do tego miejsca przypłynąć mogły.

Nieco daléj znajduje się drugi jeszcze większy łom przy samym gościńcu. Tu występują tylko do $^2/_3$ metra grube warstwy średnioziarnistego szarego, w skutek domięszania licznych acz drobniutkich cząstek glaukonitu zielonawego, z kwasami nieburzącego piaskowca. Warstwy te mają także kierunek w godz. 7 i nachylenie południowe, jednak nieco mniéj strome od poprzednich, i są ułożone naprzemian z również grubemi warstwami brunatno popielatego, wietrzejącego, twardego, drobnoziarnistego zlepieńca o lepiszczu wapienném, na szczelinach powleczonego krystalizowanym wapnoszpatem. Jeszcze daléj, już na gruncie wsi Boguniowice, znajduje się ostatni także duży łom; i tu widać na kilka metrów grube warstwy tego samego co poprzednio piaskowca niekiedy zlepieńcowatego, ułożone naprzemian z cieniutkiemi warstewkami zielonawego tłustego iłu. Kierunek warstw h. $7^1/_2$, nachylenie 45° ku południowi. Bezpośrednio na tym piaskowcu leżą czerwone iły.

Tóż przy dworze w Boguniowicach odsłonięte są przy samym gościńcu żywiczne łupki z cienkiemi warstwami jasnego piaskowca ze szczątkami roślinnemi, i brunatnych żywicznych wapieni, z rzadkiemi łuskami rybiemi. W dolinie potoka tuż za dworem do Biały wpadającego nareszcie okazują się, jednak dopiéro w pewnéj odległości od gościńca, znowu podobne do powyżéj opisanych piaskowce.

Między dworcem kolei w Ciężkowicach a mostem do miasta prowadzącym na nowo występują przy gościńcu czerwone margle, z pojedynczemi warstwami piaskowca; a nieco więcéj na południe, w dolince małego Trelowskiego potoka znowu istnieją kamieniołomy w grubowarstwowanym, jeżeli świéży, niebieskawo szarym, piaskowcu.

Te same co między Gromnikiem a Boguniowicami piaskowce zlepieńce i czerwone margle występują także w dolinie potoka Rzepiennickiego po przeciwległéj stronie doliny Biały. Zaraz za wodą leży wieś Golanka, tu w kilku miejscach widać w dolinie większe, do

0,70 metr. średnicy mające, zaokrąglone głazy czerwonego skandynawskiego granitu, na dowód, że dolina Biały już istniała i była zatoką morską, kiedy w epoce lodowéj przypływające od północy kry przynosiły ze sobą spadłe na lodniki finlandzkie głazy tamtejszych skał. Nieco wyżéj, już na gruncie Rzepiennika marciszewskiego, przy moście przez który droga przechodzi na prawy brzeg potoka, widać niebieskawo szare, w blaszki miki obfitujące, marglowate piaskowce, ze szczątkami roślinnemi na spojach warstw, których kierunek jest h. 7 t. j ku wschodniemu południo-wschodowi, a nachylenie strome południowe. W tych to piaskowcach tkwią długie, niemal do warstw podobne, soczewkowato spłaszczone buły twardego popielatego marglu, zawierającego drobniutkie blaszki miki i szczątki roślinne na siarczek żelaza zamienione. W téj saméj wsi przy granicy Ciężkowic na gruncie Jana Wołkowicza wydobywano dawniéj ropę; roboty te jednak w krótce zaniechano.

Idąc daléj tą doliną dosyć wązką, dopiéro przy kościele na początku Rzepiennika biskupiego natrafia się na wyraźne obnażenie warstw. Widać tu najprzód czerwone a potém sine marglowe łupki, zawiérające od 3 do 16 centym. grube warstwy szarego, w łyszczyk obfitującego piaskowca. Kierunek warstw jednak jest tu zupełnie zmieniony, jest on północno-wschodni (h. 3—4), nachylenie strome ku południowemu wschodowi. Warstwy te według swego położenia odpowiadają warstwom na lewym brzegu Biały między Gromnikiem a Boguniowicami odsłoniętym; odmienny zaś ich kierunek i nachylenie zdają się być zjawiskiem li tylko miejscowém. W Rzepienniku strzyżewskim wydobywać miał pewien gospodarz wiejski nazwiska Słowik sól kamienną, i znajdują się tam słabe źródła solne.

W Rzepienniku biskupim zaś przy kaplicy Sgo Jana ma się w sinym ile niekiedy znajdować bursztyn w drobnych ułamkach.

Idąc od Rzepiennika biskupiego na południe ku Staszkówce, znowu natrafia się na czerwone i sine łupkowe margle, a następnie na grube ławice jasnego, już drobno-, już grubo-ziarnistego zlepieńcowatego piaskowca, który przeto, zważywszy południowe nachylenie tutejszych warstw, leży tak samo jak między Gromnikiem a Boguniowicami na owych czerwonych i sinych marglach. Zdają się to być te same czerwone margle i warstwy piaskowca, które na lewym brzegu Biały odsłonięte są na północ od miasta Ciężkowic przy moście, i w potoku Trelowskim, ich kierunek i tutaj jest południowo-wschodni (h. 7).

Warstwy te powtarzają się jeszcze raz, a to na południe od miasta Ciężkowic.

Już z daleka widać na szczycie góry, przez którą prowadzi droga z miasta do Staszkówki, stérczące skały do dawnego zamczyska podobne; są to znowu grubo warstwowane, niekiedy nawet masowe, po części drobno ziarniste, po części zaś zlepieńcowate piaskowce, w stanie świéżym jasno niebieskawo szare, na powietrzu jednak dosyć łatwo wietrzejące, a wtenczas białe, żółto nakrapiane, z czasem rozpadające się na luźne piaski albo na drobnoziarniste gruzowisko.

Piaskowce te tworzą pas, ciągnący się z doliny Biały nieprzerwanie aż do doliny Ostruszy, gdzie z daleka widać stérczące ich skały, a do tegoż pasu należy także skała tego samego składu, wystająca w dolinie Ropy tuż przed miastem Biéczem. W dolinie Biały między Ciężkowicami a Zborowicami tworzy ten piaskowiec przy samym gościńcu około 16 metrów grubą jednolitą masę, ku wiérzchowi przechodzącą w wyraźny zlepieniec, na którym leży cienka warstwa łupkowatego piaskowca, zawierająca drobne ułamki węgla i okazująca barwy białą i fioletowo-szarą, wstęgowato ułożone Widać tu wyraźnie, że piaskowiec ten spoczywa na szarych ku wiérzchowi czerwonych iłach i że podobnemi iłami jest przykryty.

Przy drodze do Staszkówki także widać u podnóża wyżéj wspomnionéj nad Ciężkowicami stérczącéj skały podobne czerwone iły, a w głębokim jarze, ciągnącym się tu na wschód od drogi ku Ciężkowicom, widać u spodu mocno rozwinięte ciemno-szare niemal czarne i żywiczne iłowate łupki z warstewkami i bułami sferosyderytu, wyglądającemi niekiedy jakby powygryzane, i z cienkiemi warstwami ciemnego piaskowca; na nich leży do kilku sążni gruby pokład ciemno-czerwonych iłów, a bezpośrednio na tych ostatnich właśnie owa potężna masa piaskowca i niekiedy dosyć grubo ziarnistego zlepieńca, któréj wystające końce tworzą właśnie owe stérczące skały. Zaraz za temi skałami widać przy saméj drodze drugi pas podobnych czerwonych a późniéj szarych iłów, zawierających na saméj górze cienkie, twarde, na krawędziaste ułamki rozpadające się warstwy ciemnego piaskowca. Nieco daléj, gdzie droga trochę się zniża i przybiéra kierunek więcéj wschodni, podobne szare i czerwone iły z cienkiemi i grubszemi warstwami twardego piaskowca ponownie się pojawiają, a pomiędzy niemi leży kilka cienkich warstewek brunatnego, żywicznego, po zwietrzeniu żółtawo białego wapienia.

Przed samą Staszkówką skład geologiczny skał znowu się zmienia, w Staszkówce bowiem występują bardzo drobno-ziarniste i marglowate piaskowce z ułożeniem falisto skorupowém, obfitujące w drobne blaszki miki, a na przemian ułożone z przeważającemi warstwami łupkowatych piaszczystych margli.

Piaskowce te, których warstwy przy dworze w Staszkówce mają kierunek h. 7 i nachylenie południowe, pojawiają się także w Biesny, gdzie w takowych raz tylko znalazłem dobrze zachowaną małą rybkę na spojach warstw zaś bardzo często widać wystające większe wałkowate guzy, mniéj więcéj równoległe, które jednak nie są pochodzenia organicznego; owszem wielce podobne do wałeczków piaskowych tworzących się na powierzchni lotnych piasków za każdym leżącym na nich kamyku, za którym miotany wiatrami piasek, podobnie jak śnieg podczas zamieci, się nagromadza.

Wracając do doliny Biały natrafiamy na zupełnie do Staszkowskich podobne faliste piaskowce i szare łupkowe margle, między Zborowicami a Bobową występujące.

Wzdłuż gościńca ze Zborowic do Zimnéjwódki prowadzącego ciągną się tu strome i niekiedy skaliste, niekiedy lasem pokryte ścianki, przez budowę gościńca a późniéj kolei lepiéj odsłonięte.

Na początku tych ścianek widać ciemno-brunatne żywiczne łupki z cienkiemi warstwami brunatnego żywicznego wapienia i menilitu, kierunek tych łupków jest h. 6, nachylenie pod kątem 40° południowe. Bezpośrednio po tych łupkach występują leżące na nich drobno ziarniste, miękkie i marglowate piaskowce, obfitujące w drobne blaszki miki i w drobne gałeczki wapienne. Piaskowce te na spojach warstw niekiedy wapnoszpatem powleczone, tworzą pokłady do kilku metrów grube i ułożone na przemian z cieńkiemi warstwami bardzo miękkiego wstęgowanego piaskowca i fijoletowo brunatnego łupku. W świéżym przełamie owe piaskowce są niebieskawo szare, łatwo jednak wietrzeją, a wtenczas zamieniają swą barwę na brunatnawą. Leżące między niemi cienkie i łupkowe warstwy obfitują w niewyraźne ułamki szczątków roślinnych.

Dopiéro tuż przed mostem kolejowym na początku Zimnejwódki wszystkie warstwy stają się cieńszemi; tu jednak, dla daléj posuniętego ich zwietrzenia, nie mogły być dokładnie zbadane. Zaraz za mostem znajduje się w stérczącéj skale świéże wcięcie dla kolei i gościńca zrobione; tu znowu widać po części na kilka metry, po części zaś tylko na pół metra i mniéj grube warstwy drobnoziarnistego niebieskawo-szarego piaskowca, ułożone na przemian z cienkiemi warstwami miększego łupkowatego piaskowca. Kierunek warstw jest czysto wschodnio-zachodni (h. 6), ich nachylenie 45° ku południowi.

Po tych warstwach następują inne, w których piaskowiec staje się w całości cienko warstwowanym, płytowatym, dla swego złożenia pogięto skorupowego do piaskowca falistego ze Staszkówki bardzo podobnym; piaskowiec ten i tu jest na przemian ułożony z przeważającemi warstwami zielonawo-szarych margli; około 200 metrów daléj zaś występują znowu grubiéj warstwowane piaskowce; wszystkie te warstwy przeto do jednego tylko należą utworu, składającego się z przeważnie drobnoziarnistych marglowatych piaskowców, mających niekiedy falistą skorupową budowę i z łupkowych piaszczystych margli przeważnie szarych, rzadziéj zielonawych. Nie ma tu ani czerwonych iłów, ani owych zlepieńców poprzednio opisanego utworu.

Te same dopiéro opisane po części falisto skorupowe piaskowce widać także jeszcze daléj w Siedliskach przy drodze za dworem do góry prowadzącéj, warstwy są tu cienkie i na przemian ułożone z przeważającym łupkiem marglowym szarym; mają one i tu nachylenie południowe i są zupełnie podobne do piaskowców Staszkowskich.

Na początku miasteczka Bobowy widać w małym potoku po lewéj stronie gościńca podobne cienko warstwowane piaskowce z kierunkiem czysto wschodnim, i z nachyleniem południowém, zaraz za Bobową zaś przechodzi gościniec przez mały pagórek, a koléj biegnie pomiędzy tym pagórkiem a rzéką. I tu widać wyraźnie falisto ułożone na świéżym przełamie niebieskawo szare, przez zwietrzenie żółtawo się

barwiące, bardzo drobnoziarniste marglowe piaskowce, w warstwach od 3 do 25 centymetrów grubych leżące w przeważających łupkowych marglach, które w dolnych swych warstwach bliżéj miasta znajdujących się są niebieskawo szare, daléj ku południowi zaś więcéj żółtawe. Na spojach warstw piaskowca widać i tu liczne nieforemne wałkowate wzniesienia podobne do tych, o których wyżéj przy Staszkówce mówiłem, wałki te wyraźnie wszystkie w jednym kierunku od wschodu ku zachodowi są wydłużone. Daléj ku południowi warstwy coraz więcéj wachlarzowato się wznoszą, a po drugiéj stronie wody widać je pod znacznym kątem ku północy nachylone. Naprzeciw Bobowy za rzéką leży na gruncie wsi Jankowy kamieniołom dostarczający przedsiębiorcom kolei najlepszego materyjału do budowy. Jest to jasno niebieskawo szary drobno ziarnisty, bardzo twardy piaskowiec, mający spoje warstw posypane licznemi blaszkami miki. Na poprzek zaś warstw ciągną się wygładzone ściany tarcia równolegle porysowane, a późniéj cienką warstwą wapnoszpatu powleczone.

W jarze, który w Jeżowie przechodzi koło tamtejszego zamczyska, widać wysoko nad rzéką wcale odrębne od dopiéro opisanych warstwy: są to bowiem zlepieńce do Ciężkowskich podobne, leżące na przemian z czerwonym iłem, kierunek tych warstw jest wschodni (h. 6), nachylenie południowe. Podobne bardzo twarde zlepieńce występują na wschód od Jeżowa w Stróżnéj, gdzie znajdują się ślady ropy; a studnie w poszukiwaniu na ropę prowadzone, natrafiły na tak twarde białawe zlepieńce, że roboty zaniechać musiano.

Daléj na południe odkryły roboty kolejowe w Wilczyskach, w punkcie gdzie przy stojącéj tu kaplicy gościniec odwraca się na wschód ku Stróżom niższym, do 30 centymetrów grube warstwy w mikę obfitującego łupkowego piaskowca, niekiedy niebieskawo, to znowu żółtawo szarego, zawiérającego czasem ślady szczątków roślinnych. Warstwy mają kierunek h. 7, ich nachylenie wynosi 40—50° ku południowi, są one bardzo popękane a ściany szczelin przez wzajemne ociéranie się są wygładzone i porysowane; na spojach warstw zaś widać gdzieniegdzie stérczące guzowate wyniosłości. Na tych piaskowcach leży gruby pokład piaszczystéj żółtéj gliny dyluwijalnéj.

W Białe niżnéj przy moście przez potok pode dworem płynący prowadzącym występuje gruba warstwa zlepieńca, mocno ku południowemu zachodowi nachylona, leżąca wśród cienkich warstw szarych piaskowców i łupków iłowych, których kierunek odpowiada h. 9.

Tu zaczyna się nowe ogniwo tutejszych warstw karpackich, składające się przeważnie z ciemno szarych margli z cienkiemi warstwami piaskowców twardych, téj saméj co margle barwy, bardzo wapnistych, z kwasami burzących, zawiérających liczne blaszki miki, a na szczelinach krystalizowanym białym wapnoszpatem powleczonych; są to owe tak zwane warstwy Ropianieckie, obfitujące w różnych okolicach Galicyi zachodniéj w źródła ropy. Już lewy brzeg Biały w samym Grybowie daje ładny przekrój tych warstw, tu rozmaicie pogiętych. Przeważają tu ciemno szare iłowate margle, a w nich leżą cienkie nieco faliste war-

stwy szarego piaskowca obfitującego w drobne blaszki miki i bardzo drobno ziarnistego, na spojach warstw znajdują się małe guzy, a w szczelinach biały wapnoszpat. Podobne warstwy zajmują całą dolinę Strzyławki. Przy ujściu tego potoka są one słabo ku północy nachylone, w długiém i głębokiém wcięciu zaś, którém w głębi téj doliny koléj przechodzi przez potok na drugą jéj stronę, te same ciemno-szare łupkowe margle z kierunkiem warstw h. 7 bardzo stromo ku południowi są nachylone niekiedy nawet pionowe, a między niemi tylko rzadko występują cienkie warstewki ciemno sinego łupkowatego piaskowca, albo do 30 centymetrów grube warstwy nieregularnie falistego ciemno-szarego twardego piaskowca z żyłami białego wapnoszpatu.

Znacznie wyżéj nad poziomem doliny na brzegu lasu istnieje inne wyraźne wcięcie kolei, gdzie takie same jak w Grybowie warstwy, jednak w zupełnie innem położeniu występują, bo ich kierunek jest północno-południowy (h. 12), ich nachylenie strome (do 50°) a bardzo zmienne, już wschodnie już zachodnie; warstwy więc są tu zupełnie pofałdowane.

W następnych kilku wcięciach już inne pojawiają się warstwy, mianowicie iły, niekiedy szare, niekiedy zaś zielone albo czerwone, z cienkiemi warstwami zazwyczaj ciemno zielonego piaskowca. Nieco daléj znajduje się na Sikorniku znaczny kamieniołom w ciemnoszarym, drobno ziarnistym w mikę obfitującym piaskowcu, którego kierunek jest h. 10, nachylenie strome ku południowemu-zachodowi. Na samym zagięciu, gdzie koléj przechodzi z doliny Strzylawki w dolinę Ptaszkowy, istnieje długie, jakkolwiek nie zbyt głębokie łukowate wcięcie. I tu przeważają zielone i czerwone łupkowe iły, w których pojawiają się, niekiedy licznie, niekiedy zaś tylko rzadko, cienkie warstwy zielonawego drobnoziarnistego, w blaszki miki obfitującego piaskowca, o spojach gładkich, ich szczeliny wypełnione białym wapnoszpatem. Kierunek warstw h. 8, nachylenie pod kątem 60° ku południowemu zachodowi.

Te czerwone, miejscami zielone iły przeważająco występują niemal aż do samego przystanku kolejowego w Ptaszkowy, w nich leżą gdzieniegdzie cienkie warstwy szarego niekiedy zielonawego drobnoziarnistego piaskowca, którego szczeliny wypełnione białym wapno szpatem. Kierunek i nachylenie warstw jak poprzednio. Nim się na tutejszy przystanek kolejowy przyjedzie, widać kilka wcięć, w piérwszém z nich piaskowce cienko warstwowane są sine, ich kierunek jest h. 8, ich nachylenie 40° ku południowemu zachodowi. W przecięciach bliżéj przystanku leżących zaś już występują zielone cienko warstwowane piaskowce zupełnie podobne do tych, które pojawiają się na samym przystanku. Przystanek w Ptaszkowy umieszczony jest w długiém mniéj lub więcéj głębokiém wcięciu. Tu występuje cienko warstwowany bardzo drobnoziarnisty i w mikę obfitujący, marglowy, szary, na spojach warstw zaś zielony piaskowiec, o złożeniu falisto-skorupowém, którego warstwy, rozmaicie pogiętemi wałkami pokryte, leżą pojedyńczo w przeważającym zielonawym piaszczystym i łupko

wym marglu. Kierunek warstw h. 8, nachylenie bardzo strome ku południowemu zachodowi.

Najwyższy punkt kolei leży na wschodnim końcu przystanku, tu pod dopiéro opisanemi warstwami pojawiają się sine iły z również cienkiemi warstwami piaskowca, którego szczeliny częstokroć wapnoszpatem są wypełnione.

Zaraz za przystankiem od strony Cieniawy, znowu znajduje się wcięcie, w którém widać cienkowarstwowane, żółtawe, w mikę obfitujące, bardzo drobnoziarniste i miękkie piaskowce, podobne do piaskowców Tuchowskich, z małemi hieroglifami[1], ułożone naprzemian z żółtawoszarémi marglowatémi łupkami; rzadko tylko występują niebieskawo szare drobnoziarniste piaskowce.

Daléj na zachód, już na gruncie Cieniawskim leży znowu głębokie wcięcie, w którém warstwy piaskowca są do poprzednich podobne, ale już twardsze, niebieskawo szare płytowate i więcéj nachylone; ich kierunek h. 7, ich nachylenie 40 do 60° ku południowi. Zaraz po tém wcięciu następuje drugie, gdzie warstwy są regularnie płytowate i twardsze, a pomiędzy niemi leżą grube ławice bardzo spójnego niebieskawo-szarego piaskowca. Kierunek h. 7, nachylenie 60° ku południowi.

Inne długie wcięcie znajduje się na gruncie wsi Mszalnicy; z początku widać żółtawy marglowy łupek podobny do łupku Ptaszkowskiego z rzadkiemi warstwami piaskowca, daléj warstwy piaskowca stają się coraz częstszemi i grubszemi, nareszcie występują regularne do 1 metra grube i nieco pogięte warstwy piaskowca, pomiędzy któremi rzadko pojawiają się warstwy cieńsze téj saméj skały, po czém przez 40 kroków trwa jedna nader gruba masa litego, niebieskawo-szarego, ale nie tak twardego i nieco grubiéj ziarnistego marglowego piaskowca, zawiérającego większe ziarnka szarego albo czerwonego kwarcu, na któréj to masie leżą znowu grubo warstwowane jednak już nie tak mocno nachylone piaskowce. Kierunek warstw h. 7. Wszystkie warstwy, a zwłaszcza ów masowy piaskowiec są popękane, ich nachylenie jest z początku wcięcia stromo północne, potém się zaginają i pod kątem 60° nachylają się ku południowi. W tém samém miejscu znajduje się także na dole przy potoku duży kamieniołom, z którego wydobywano materyjał do budowy mostów kolejowych. Widać tu grube warstwy niebieskawo-szarego twardego piaskowca, stromo ku południowi nachylone.

---

[1]) Hieroglifami nazywają się na spojach warstw stérczące, małe lub większe najrozmaitszego kształtu wyniosłości z masą piaskowca zrosłe albo od niego oddzielić się dające, których pochodzenie nie jest jeszcze dokładnie znane, prawdopodobnie jest ono roślinne. Właśnie warstwy tak zwane Ropianieckie najwięcéj obfitują w podobne hieroglify, które jednak i w innych znachodzą się warstwach i których dokładne badanie przy braku wyraźnych skamielin może nam dostarczyć środków pewniejszego odróżniania warstw różnego wieku.

Przed tunelem w Kamionce wielkiéj znajduje się jeszcze jedno wielkie wcięcie, odsłaniające warstwy miękkiego żółtawego piaskowca, niekiedy na spojach obfitującego w brunatne szczątki roślinne, tylko słabo ku południowi nachylone.

W samym tunelu widać grube warstwy niebieskawo szarego bardzo drobnoziarnistego, wapnistego piaskowca z licznemi ale drobniutkiemi blaszkami miki, pod kątem 50—60° ku południowi nachylone, kierunek tych warstw na wschodnim końcu tunelu jest h. 7, na zachodnim h. 8. Niedaleko za tunelem leży przystanek kolejowy Kamionka; nim się do niego przyjedzie, wcięcia kolei idą niekiedy równolegle z biegiem warstw, których spoje tworzą całe ściany obok kolei.

Między Kamionką a Jamnicą przecina koléj mająca tu kierunek północno-zachodni te same co między Kamionką a Ptaszkową warstwy, więc te same szare po zwietrzeniu zielonawe łupki z grubemi warstwami drobnoziarnistego szarego piaskowca. Nachylenie tych warstw w Kamionce małéj, właśnie tam, gdzie koléj zmienia swój dotychczasowy kierunek, jest północne, z początku dosyć strome, daléj zaś coraz słabsze, a za potokiem Jamnicą w istniejącym tu małym kamieniołomie nachylenie jest południowe, idąc zaś odtąd wzdłuż potoka Kamienicy ku północy widać, że nachylenie staje się coraz słabszém, a nareszcie wyraźnym łukiem przechodzi w północne. I tu piaskowiec jest wszędzie w stanie świéżym niebieskawo szary, po zwietrzeniu żółtawy, jego warstwy cienkie, najwięcéj do 30 centymetrów grubości mające.

Dotychczas opisane odsłonięcia odnoszą się do saméj kolei, tu dosyć wysoko nad poziomem doliny potoka Kamionki ciągnącéj się, w głębi doliny zaś na lewym brzegu potoka w Kamionce małéj, a to nim dolina ta zmieni swój kierunek na północno-zachodni, widać także grube warstwy piaskowca poprzedzielane tylko cienkiemi warstwami łupku. Nachylenie warstw tutaj jest stromo południowe, podczas gdy, jak wyżéj powiedziano, na tém samém miejscu, jednak za wodą w wcięciu kolejowém te same piaskowce z cienkiemi warstwami łupku są ku północy nachylone, a więc istnieje tu wyraźny grzbiet. Przy połączeniu się potoka Kamionki z większym potokiem Kamienicą zwanym, którego doliną prowadzi gościniec do Krynicy, wyskakuje wązkie lesiste wzgórze, na którego stokach zachodnich widać odsłonięte warstwy. Są to u spodu cienko warstwowane żółtawe mocno zwietrzałe, w mikę obfitujące piaskowce, na których leży warstwa podobnego piaskowca jednak do 4 metrów gruba. Nachylenie jest strome południowe. Według ich kierunku są to te same warstwy które przy kolei w okolicy tunelu są odsłonięte.

Gdy w Jamnicy koléj wstępuje w széroką dolinę Dunajca, przeto tu przez dłuższy czas nie widać żadnych wcięć, a gdzie takowe istnieją, jak np. tam, gdzie za dworcem kolei w Nowym Sączu koléj przechodzi przez gościniec do Starego Sącza prowadzący, widać tylko grube masy żwiru rzecznego, tworzącego w całéj téj dolinie znaczne

terasy. Żwir ten składa się z odtoków piaskowca i niewyraźnie poziomo jest warstwowany.

Nieco daléj na południe na gruncie wsi Biegonice, występuje w dolinie niemal odosobniony pagórek, tak zwana Winnagóra, okrążony gościńcem od wschodu i południa, koléj zaś ciągnie się podnóżem jego północno-zachodniém, przez długie wcięcie.

Na wschodnim początku tego wcięcia przerznęła kolej w długości 50 metrów kilka metrów gruby pokład żwiru, zawiérającego także większe głazy piaskowca, które prawdopodobnie wówczas, kiedy dolina jeszcze była wodą zalana, spadły z wyżéj stérczących skał. Następnie wchodzi wcięcie kolejowe właśnie w ten piaskowiec, który jest zielonawy, przeważnie dosyć drobno ziarnisty i zawiera drobniutkie ułamki zielonego iłu i marglu i białawe również drobne ułamki wapienne. Niekiedy zaś wchodzą do składu tego piaskowca także większe zaokrąglone ziarnka kwarcu i jeszcze większe bryłki zielonego iłu i marglu, a wówczas powstaje z niego zlepieniec.

Uwagi godnym jest odrębny kierunek warstw na tém miejscu, bo niemal południowo-północny (h. 1—2), nachylenie pod kątem 25° jest zachodnie; warstwy są przytém bardzo znacznie pionowo-popękane, tak, że u wiérzchu wyglądają jakby nagromadzenie ostro krawędzistych ułamków.

Może 150 metrów na południe od tego wcięcia znajduje się w tymże pagórku, przy samym brzegu Popradu, głęboki kamieniołom w podobnym do poprzedniego, jednak zupełnie masowym i bardzo twardym piaskowcu, który w świéżym stanie jest ciemno brunatnawo szary, bardzo drobnoziarnisty i bardzo wapnisty, gdyż mocno burzy z kwasami. W skutek zwietrzenia staje on się jaśniejszym i miększym, a w nim widać mnóstwo drobniutkich ziarnek białych wapiennych.

Że piaskowiec ten, który według położenia swych warstw leży pod warstwami w przecięciu kolejowém odsłoniętemi, ciągnie się jeszcze daléj na południe, o tém świadczą jego głazy stérczące ze stromych stoków Winnéjgóry.

Jeszcze nieco daléj na południe leży gościniec i most gościńcowy. Na południe od tego mostu widać na prawym brzegu Popradu naturalną ściankę, w któréj przeważają zielonawe albo czerwone iłowate łupki z warstwami zielonawo-szarego bardzo drobno ziarnistego łupkowatego piaskowca, obfitującego w drobne blaszki miki. Na północnym końcu téj ściany, gdzie leżą warstwy dawniejsze, warstwy piaskowca są grubsze ale rzadsze, i leżą w zielonym łupku; po nich następują łupkowate iły czerwone, a nareszcie przy południowym końcu znowu łupki zielone, zawierające liczne ale tylko po kilka centymetrów grube warstwy piaskowca. Piaskowiec ten cienko warstwowany ma na spojach warstw stérczące wałki różnéj grubości, rozmaicie powyginane, wśród warstw zaś widać wodorosty drobne, rozgałęzione i zielone t. j. na miejscu piérwotnych wodorostów znajdują się teraz spłaszczone wałeczki zielonego łupku. Na spojach grubszych warstw piaskowca zaś rozsiane

są drobne zwęglone szczątki roślinne. Kierunek warstw odpowiada h. 2; ich nachylenie wynosi 45° ku południowemu wschodowi.

Między Starym Sączem a Barczycami dolina Popradu jest széroka, dla tego piérwsze odsłonięcie skał okazuje się dopiéro przy ujściu potoku Przysietnicy. Tu istnieje wcięcie kolejowe, a w niém widać w świéżym stanie niebieskawo-szare i bardzo twarde drobnoziarniste piaskowce o lepiszczu wapienném, które po zwietrzeniu stają się zielonawemi i bardzo pękają. W tych piaskowcach tkwią niekiedy do kilku millimetrów średnicy mające ziarna szarego kwarcu, przez co stają się one do zlepieńców podobnémi. Kierunek warstw h. 2, nachylenie 10—20° ku zachodowi.

Naprzeciwko zamczyska w Rytrze znowu znajduje się znaczniejsze wcięcie kolejowe, w którém widać najprzód do 30 centymetrów grube warstwy twardego niebieskawo- albo brunatnawo-szarego piaskowca, zawierającego na spojach swych warstw drobne szczątki roślinne. Kierunek h. 9, nachylenie 45° ku południowemu zachodowi. Bezpośrednio na tych warstwach leży szary nader twardy masowy, jednak popękany piaskowiec, niekiedy w skutek domieszania bryłek kwarcowych żlepieńcowaty, do skały z ujścia Przysietnicy bardzo podobny, który trwa aż do młyna leżącego przed ujściem potoku Rostoka. Zaraz za przystankiem kolejowym w Rytrze bardzo zwęża się dolina, rzéka płynie tuż przy wzgórzu przez które gościniec tu przechodzi, dla kolei zaś zrobiono miejsce między skałą a wodą. W piérwszem wcięciu występują tutaj do dwóch i więcéj metrów grube warstwy twardego niebieskawo-szarego drobnoziarnistego, bardzo wapnistego piaskowca, kierunek tych warstw jest h. 11, nachylenie 20° ku zachodowi. Nieco daléj widać drugie wcięcie, w tém do kilku metrów grube warstwy podobnego twardego piaskowca występują, jednak ze zmienionym kierunkiem, który tu odpowiada h. 9, nachylenie jest pod kątem 40° południowo zachodnie. Bezpośrednio na tych grubych leżą cienkie warstwy zresztą zupełnie podobnego piaskowca.

W trzeciem nareszcie wcięciu pojawiają się pomiędzy temi masowémi piaskowcami cienkowarstwowane zielone nie przepuszczalne łupkowe iły, ułożone naprzemian z cienkiemi warstwami zielonego bardzo drobno ziarnistego piaskowca. Na tych warstwach leżą zielonawo albo żółtawo szare nieco grubiéj ziarniste piaskowce, przechodzące niekiedy w skutek wmięszania się większych bryłek kwarcu, w prawdziwe zlepieńce. W skutek przemakania dopiéro wspomnionych nieprzepuszczalnych iłów, leżące na nich warstwy częstokroć na dół się zsuwają.

Powyżéj Młodowa widać te same grubowarstwowane piaskowce, z kierunkiem h. 9 zupełnie pionowo stojące, nieco daléj zaś, już w bliskości Piwniczny, znajduje się kamieniołom w bardzo spadzistéj górze. I tu pojawiają się te same w świéżym stanie niebieskawo-szare, po zwietrzeniu zielonawe niekiedy zlepieńcowate, grubo-warstwowane, niekiedy zupełnie masowe, bardzo popękane piaskowce, ułożone na przemian z zielonym tłustym łupkowatym iłem. Kierunek warstw h. 11, nachylenie pod kątem 30° ku zachodowi.

W wysokiéj ściance występującéj nad Popradem w Piwniczny, przed ujściem Czarnego potoka, podobne leżą piaskowce z warstwami łupku iłowego, których kierunek także jest h. 11 a nachylenie strome ku zachodowi; bezpośrednio na nich leżą cienko warstwowane piaskowce, na przemian ułożone z cienkiemi warstwami zielonego iłu, daléj na południe zaś przed granicą węgierską i przed wsią Mniszek pojawiają się zielone i czerwone iły, z rzadkiemi cieniutkiemi warstwami piaskowca.

Od Mniszka, dolina Popradu zmienia swój kierunek dotąd prawie czysto południowy na południowo-wchodni, w przedłużeniu jéj piérwotnego kierunku zaś leży dolina Pilhowska i prowadzący tą doliną gościniec na Krępak do Lubowni, dla tego podaję tu także dla uzupełnienia przekroju spostrzeżenia w r. 1870 na téj przestrzeni przezemnie zrobione.

Powyżéj mostu kolejowego w Piwniczny widać na lewym brzegu Popradu nie daleko od granicy, te same co w saméj Piwniczny piaskowce, tu także ku południowi nachylone, zaraz za granicą zaś widać wyraźnie warstwowane czerwone i zielone łupkowe iły, ułożone na przemian z cienkiemi warstwami zielonego drobnoziarnistego piaskowca. Warstwy te, przypominające wejrzeniem swojém tak zwane warstwy Ropianieckie, mają kierunek h. 8 i nachylenie dosyć słabe ku północnemu wschodowi. U ich spodu leży w tych iłach do 3 metrów gruby pokład piaskowca.

Między Mniszkiem a Pilhowem tudzież aż do tracza w Pilhowie widać ciemno-szare, niekiedy zlepieńcowate piaskowce, do piaskowców między Muszyną a Leluchowem występujących bardzo podobne, grubo warstwowane; z kierunkiem warstw h. 8 i nachyleniem północno wschodniém. Nachylenie to z początku strome, staje się coraz więcéj pochyłém, nareszcie powyżéj tracza w Pilhowie warstwy przez jakiś czas są poziome, poczém zaczynają się nachylać ku południowemu zachodowi, z początku bardzo mało, późniéj zaś coraz mocniéj. Warstwy te więc tworzą tu wyraźny grzbiet.

Między Pilhowem a Granackiem podobne masowe ale mocno popękane ciemno szare, niekiedy zlepieńcowate występują piaskowce, kierunek ich warstw jest jak poprzednio h. 8, nachylenie południowo-zachodnie.

W Granacku przy ujściu potoka z zachodu, do głównego potoka wpadającego, widać znowu grubo warstwowane ciemno szare piaskowce, których warstwy i tu mocno ku południowemu zachodowi są nachylone.

Między Granackiem a Krępakiem występują ciemno niebieskawo szare twarde drobnoziarniste piaskowce z żyłami wapnoszpatu, których nachylenie staje się coraz stromszém; późniéj warstwy stoją pionowo, a nareszcie ich nachylenie zamienia się na również strome nachylenie północno wschodnie. Tym sposobem warstwy te tworzą tu wyraźny wachlarz.

Daléj ku Krępakowi nachylenie staje się coraz słabszém a więc poniżéj téj wsi znowu tworzą warstwy mały grzbiet, jednak nachylenie

tylko na małéj przestrzeni jest południowe i znowu zamienia się na północno-wschodnie.

Przez wieś Krępak i powyżéj téj wsi aż do mostu przy ostatniém zagięciu gościńca prowadzącego tu do góry na dział wodny, występują podobnie jak poniżéj Krępaku wyraźne warstwy Ropianeckie. W przeważających sinych łupkach iłowo-marglowych leżą już cienkie, już nieco grubsze warstwy drobnoziarnistego sinego piaskowca, z żyłami białego wapnoszpatu; w niektórych warstwach znajdują się liczne dobrze wykształcone sześciany pirytu, w innych zaś ciemne odciski wodorostów (fukoidy), częstokroć widać na spojach warstw hieroglify, a na niektórych także podłużne wałki, pochodzące z nagromadzenia się piasku za małemi stérczącemi nad jego powierzchnią bryłkami. Kierunek warstw ciągle h. 8, nachylenie północno wschodnie, a dopiéro przed samym działem wodnym występują nieco odmienne, więcéj grubo ziarniste, brunatnawo-szare, niekiedy zlepieńcowate piaskowce, zawierające obok ziarnek szarego kwarcu także drobne ułamki wapienne i mające nachylenie południowe. Te same piaskowce z równém nachyleniem i zmiennym kierunkiem h. 6, h. 8, albo h. 10, składają także południowe stoki tego wzgórza aż do miasta Lubowni.

Z tych to piaskowców stérczą, tak na dziale wodnym jako téż na południowych stokach góry, liczne większe i mniejsze skały wapienne, znane pod nazwą wapieni szkopułowych *(Klippenkalk)* w okolicy Rogoźnika na południe od Nowegotargu tak pięknie rozwinięte.

Wapienie te niekiedy są wyraźnie warstwowane, wtenczas warstwy mają kierunek h. 8 i nachylenie strome ku południowemu zachodowi. Warstwy spodnie, występujące na dziale wodnym, są krystaliczne białe albo czerwone, i prawie w zupełności złożone z połamanych słupków krynoidowych, daléj ku południowi leżą na nich zbite czerwone, w zaokrąglone bryłki pooddzielane, a w skutek tego do zlepieńców podobne wapienie ze śladami amonitów, a nareszcie już blisko zamczyska w Lubowni białe cienko warstwowane wapienie, z bułami czarnego rogowca i z warstewkami zielonego łupkowatego iłu.

Wracając do doliny Popradu widzimy, że przy piérwszém kolanie téj rzéki powyżéj Mniszka naprzeciwko węgierskiéj wsi Kacze, roboty kolejowe odkryły bardzo wysoką ścianę ztąd powstałą, że koléj biegnie tu niemal równolegle do kierunku warstw. Jest to piaskowiec bardzo grubo warstwowany czasem nawet masowy, ale bardzo popękany, w świéżym stanie niebieskawo szary, która to barwa jednak przez wietrzenie bardzo szybko zamienia się na zielonawą, piaskowiec pęka i mięknieje, a wskutek tego nie jest zdatnym do budowli wystawionych na działanie powietrza, dla tego wszystkie mosty na téj przestrzeni mają pokrycie z płyt białego słodkowodnego wapienia, przywożonego z Ruzbaków (*Rauschenbach*) na Węgrach, który jest bardzo trwały. Spoje niektórych warstw tutejszego piaskowca w całości pokryte są brunatnémi szczątkami roślinnémi, jedna rozległa warstwa zaś przykryta do 2 centymetrów grubémi i spłaszczonémi, rozmaicie roz-

gałęzionemi wałkami, dającémi się od powierzchni warstwy oddzielić. Kierunek warstw odwraca się powoli do h. 8, późniéj powraca do h. 10, nachylenie południowo zachodnie wynosi z początku 40°, późniéj się wzmaga.

Także przed ujściem potoka Wierzchomli stoi podobna stroma ściana, piaskowiec nie okazuje tu żadnych śladów warstwowania, a nad nim widać zielone, po części także czerwone iły, tworzące prawdopodobnie tylko podrzędną warstwę w piaskowcu.

Zaraz za potokiem Wierzchomlą znowu podobna znajduje się ściana, któréj warstwy są grube, do linii kolei równoległe. Piaskowiec tutejszy tylko tém różni się od poprzedniego, że na spojach warstw okazuje się biały wapnoszpat w pięknych kryształach (— ½ R. ∞ R.). Niektóre warstwy i tu stają się do zlepieńca podobnemi.

Jeszcze raz w małym jarze przed wsią Zubrzyk występują te same piaskowce z kierunkiem h. 11 i nachyleniem pod kątem 40° ku zachodowi; nieco wyżéj, gdzie Poprad płynie po węgierskiéj stronie stoków doliny, widać tam kamieniołom, w którym grube warstwy piaskowca stromo ku północnemu wschodowi są nachylone.

To nachylenie północno-wschodnie, które dotąd tylko na węgierskiéj stronie na północ i na południe od Mniszka i poniżéj Zubrzyka się pojawiało, tak, że Poprad od Piwniczny aż do Zubrzyka płynie jakby w korycie przez te warstwy utworzoném, we wsi Zubrzyk przekracza rzékę i przechodzi na stronę galicyjską, a odtąd aż do zakładu zdrojowego w Żegiestowie wszystkie warstwy mają nachylenie północno-wschodnie. W przecięciu kolejowém znajdującém się zaraz przed potokiem Zubrzyckim, piaskowiec jest nieco łupkowy, na spojach warstw jego znajdują się zwęglone szczątki roślinne, warstwy te mają kierunek niemal północny (h. 11) nachylenie zaś wschodnie.

Zaraz za potokiem Zubrzyckim i przed stacyją w Żegiestowie w przecięciach kolejowych występują znowu szare twarde masowe piaskowce, mające kierunek h. 10 i nachylenie, już strome, już słabe ku północnemu wschodowi.

Między wsią Żegiestowem a tamtejszym zakładem zdrojowym leżą powyżéj gościńca dwa kamieniołomy. W pierwszym występuje twardy masowy niebieskawo szary piaskowiec bez śladu uwarstwowania, w drugim warstwy są wyraźne do 2 metrów grube, a pomiędzy niemi leżą cienkie warstewki łupkowatego w mikę obfitującego zwietrzałego piaskowca ze szczątkami roślinnémi.

Między zakładem zdrojowym a tunelem Żegiestowskim widać przy kolei jedno duże wcięcie; tu występują najprzód grube warstwy piaskowca, pomiędzy które wsuwają się późniéj cienkie warstwy piaskowca łupkowatego a nawet falisto skorupowego, ten zaś w świéżym stanie niebieskawo-szary, przez zwietrzenie brunatnieje i zawiera mnóstwo drobniutkich blaszek miki. Jeszcze daléj widać na przestrzeni 16 kroków tylko cienkie warstwy piaskowca ułożone na przemian z równie cienkiemi warstwami zielonych łupkowych margli, po czém warstwy piaskowca znowu grubieją a między niemi tylko cieniutkie pozostały warstewki marglu.

Kierunek warstw h. 8, nachylenie 60—70° ku południowi. Na tych warstwach leżą podobnie ułożone bardzo grube warstwy piaskowca, na szczelinach wyścielone białym krystalizowanym wapnoszpatem.

W tunelu Żegiestowskim okazują się na przemian ułożone grubsze i cieńsze warstwy sinego piaskowca, pomiędzy niemi leżą zazwyczaj cienkie, rzadziéj nieco grubsze warstwy iłowatego łupku, który świéżo z tunelu wydobyty jest niebieskawo szary. Na wychodniach warstw widać potężne masy iłu a na południowym końcu tunelu leży na piaskowcu żółta glina.

Z drugiéj strony tunelu widać przedewszystkiém przy gościńcu na zachód od ujścia tunelu zielone i czerwone margle, tworzące pasmo ciągnące się w kierunku południowo-wschodnim aż do Popradu, gdzie naprzeciwko węgierskiéj wsi Legnawy jeszcze przy kolei się pojawiają; tam wraz z leżącemi między niemi warstwami piaskowca mają kierunek h. $4\frac{1}{2}$ a nachylenie pod kątem 40° ku południowemu wschodowi, nie wiadomo jednak czy ten dla tutejszych warstw niezwykły kierunek jest im rzeczywiście właściwy, czy dopiéro późniéj nadany, ponieważ cała góra ciągle się zsuwa.

Drugi pas takich czerwonych margli występuje nieco daléj, tu jednak te margle tworzą tylko cienkie warstwy, towarzyszące zielonym piaszczystym łupkom i cienkim warstwom piaskowca w mikę obfitującego a niekiedy zawierającego niewyraźne szczątki roślinne. Łupki te leżą pomiędzy grubszemi warstwami piaskowca, bardzo mało ku północnemu wschodowi nachylone. Piaskowce w świéżym stanie niebieskawoszare i z kwasami mocno burzące, zawierają także małe gniazda zielonego łupkowatego iłu. Między temi dwoma pasami czerwonych łupków leżą więcéj masowe piaskowce, bez żadnych odmiennych pośrednich warstw.

Między Milikiem a Muszyną istnieje kilka naturalnych pomniejszych odsłonięć zwietrzałego i bardzo popękanego piaskowca bez wyraźnego uwarstwowania. Dopiéro przed ujściem potoku „Szczawnik“ leży kamieniołom, w którym wydobywa się piaskowiec twardszy niebieskawo-szary; kierunek warstw jest h. 8, nachylenie z początku słabe, następnie strome, południowe. Między ujściem dwóch potoków, Szczawnika i Muszynki, do Popradu obok siebie wpadających, leży pagórek, na którym stoją zwaliska dawnego zamku. Pod zamkiem leży kamieniołom, w którym warstwy piaskowca mocno zwietrzałego, w mikę obfitującego, mające kierunek h. 10, w dziwny sposób są pogięte. Przy zachodnim końcu kamieniołomu mają one zwyczajne, jednak nieco łukowate i strome nachylenie ku północnemu wschodowi; następne warstwy jednak tylko w dolnéj swéj części mają takie same nachylenie, ku górze zaś zupełnie się w przeciwną stronę zaginają, a pomiędzy jedne i drugie warstwy wchodzi klinem inna nie warstwowana część piaskowca. Mamy tu więc prawdopodobnie tak zwane ukośne siodło (*schiefer oder geneigter Sattel*), którego druga połowa zniszczała.

W jednéj z tych warstw znalazłem bardzo ciekawą skamielinę roślinną, któréj jednak bliżéj oznaczyć dotąd nie można było. Z grub-

szego pnia podłużnie prążkowanego wychodzą liczne rozmaicie pogięte i pogmatwane wałkowate gałęzie, każda gałąź, tam gdzie się z drugą krzyżowała, zostawiła w téj ostatniéj odpowiednie w skutek ściśnienia powstałe zagłębienie; tak pień jak i gałęzie pokryte były korą, która jako cienka warstwa węgla dotąd przechowaną została, wnętrze gałęzi wypełnione masą piaskowca.

Dworzec kolei w Muszynie stoi na południe od tego miasteczka w zagięciu Popradu, gdzie miejsce dla niego było nieco obszerniejsze niż przy samém mieście; wyjeżdżając z niego ku Leluchowowi przejeżdża się nieopodal przez rzékę. Po obu stronach mostu znajdują się tu kamieniołomy, w piérwszym widać piaskowiec masowy grubo ziarnisty i miękki, w świéżym stanie niebieskawo szary, po zwietrzeniu zaś zielonawy z licznemi drobnemi blaszkami białéj miki, bez śladu uwarstwowania; w drugim łomie zaraz za mostem położonym widać do 2 lub kilku metrów grube warstwy piaskowca, także w stanie świéżym niebieskawo-szarego, po zwietrzeniu zaś zielonego, leżące niemal poziomo, tak nieznacznem jest ich południowe nachylenie, kierunek ich jest h. 6 a zatém czysto wschodnio-zachodni.

Między tym kamieniołomem a drugim mostem przez Poprad rzuconym znajduje się bardzo głębokie wcięcie kolei w masie 12 do 16 metrów grubéj żwiru. Ułożone są tu w warstwy poziome nie tylko stoczone ułamki tutejszego piaskowca, ale także okrąglaki z białego tatrzańskiego granitu i większe głazy piaskowca, na dowód, że dawniéj, już po wydrążeniu doliny, zwierciadło wody leżało znacznie wyżéj niż teraz, a prawdopodobnie istniało tu jezioro, w którém opadały naniesione Popradem masy żwiru po części z Tatr pochodzącego.

Przed drugim mostem Popradowym przechodzi koléj jeszcze przez jedno wcięcie, tu jednak nie widać żwiru, lecz tylko masę piaskowca do wyżéj opisanego zupełnie podobnego, jednak w żadne wyraźne warstwy nie ułożonego.

Zaraz po tym drugim moście rozpoczyna się nowe, bardzo długie i głębokie wcięcie. Z początku widać tylko poziome warstwy żwiru z licznémi dużémi głazami piaskowca, po których następuje piaskowiec w warstwach do 1 metra, niekiedy zaś do 8 i 10 metrów grubych, a to piaskowiec niebieskawo-szary niczém nie różniący się od powyżéj opisanego piaskowca występującego przy piérwszym moście popradowym; między warstwami piaskowca leżą warstwy zielonawego iłowatego łupku. Kierunek warstw z początku h. 8, poniżéj h. 9, ich nachylenie południowo-zachodnie, z początku wynoszące 50°, wzmaga się następnie do 65°.

Około 1 kilometra za ujściem Zimnego potoka rozwiéra się dolina. Tu znajduje się duży kamieniołom, odsłaniający grube bardzo regularnie poukładane warstwy piaskowca łupkowatego, obfitującego w blaszki miki i w zwęglone szczątki roślinne; warstwy te mają kierunek h. 9, nachylenie 60—70° ku południowemu zachodowi, i leżą na przemian z warstwami żółtawo szarego piaszczystego marglu, w którym także znachodzą się wałki z roślin pochodzące. Wszystkie dalsze

wcięcia leżą w żwirze albo w bardzo popękanych piaskowcach, tak, że ani kierunku ani nachylenia warstw zbadać nie można. Dopiéro przy domku ostatniego strażnika kolejowego znajduje się znowu wcięcie w wyraźnych warstwach: są to te same co dotąd piaskowce, niekiedy twarde, a wówczas zawierające gniazda zielonego iłu albo większe bryłki kwarcu, przez co te ostatnie stają się zlepieńcowatémi, niekiedy zaś piaskowiec ten jest miękki, łupkowaty i zawiéra szczątki organiczne. Kierunek warstw h. 6, nachylenie pod kątem 30° ku południowi.

Po tém przecięciu przekracza kolej potok graniczny Smereczyn i przechodzi do Węgier; między Leluchowem a Orłowem nie widać tu żadnych obnażeń, między Orłowem a Pławcami zaś występują sine iły z ciemnoszarémi piaskowcami przypominającémi warstwy z Rzegociny na południe od Wiśnicza położone, zawierające gniazda iłu i ułamki pięknego czarnowęgla a należące do utworu neokomskiego.

Przy moście w Pławcach występują znowu sine i czerwone margle z cienkiemi warstwami piaskowca, z których stérczą skałki białego i czerwonego wapienia, zupełnie odpowiadającego wapieniom z Rogoźnika i Maruszyny, i zawierającego, jak tamte, liczne ammonity i *terebratula diphya*. Są to owe wapienie rafowe ciągnące się ztąd nieprzerwanym pasem ku Rogoźnikowi.

Już w Leluchowie z końcem kolei skończyć się powinno także moje sprawozdanie; gdy jednak z Muszyny powracałem na Krynicę, Hutę i Florynkę do Grybowa, a robione na téj przestrzeni, jako równoległéj do kolei ze Sącza do Muszyny prowadzącéj, badania mogą się przyczynić do wytłómaczenia stósunków téj ostatniéj; przeto i te spostrzezenia dla uzupełnienia przekroju wzdłuż rzéki Biały biegnącego, tu podaję. Poniżéj dołączę także spostrzeżenia dokonane już dawniéj (w r. 1870) między Nowym Sączem a Wojniczem, przedłużając przekrój Karpat doliną Popradu poprowadzony przez leżącą w tym samym kierunku dolinę Dunajca poniżéj Nowego Sącza. Tym sposobem otrzymamy dwa do siebie równoległe, a tylko 12 do 20 kilometrów od siebie oddalone przekroje. Rozumi się samo przez się, że spostrzeżenia robione w miejscach nie leżących wzdłuż kolei, także nie mogą być tak dokładne, jak te ostatnie, bo dla braku na tych przestrzeniach miejsc sztucznie odsłoniętych (z wyjątkiem nie licznych kamieniołomów) zbadać mogłem tylko obnażenia naturalne, a tych nie ma tu wiele.

Spostrzeżenia moje zresztą nie przytoczę w porządku, w którym je robiłem, t. j. od południa ku północy, lecz odwrotnym, bo tym sposobem łączą się te przekroje z przekrojami wzdłuż kolei biegnącémi w jednę całość.

Spostrzeżenia geologiczne między Grybowem a Muszyną.

Jak już wyżéj powiedziałem, opuszcza kolej w Grybowie dolinę Biały i zmienia swój kierunek, przekraczając w kierunku wschodnio-zachodnim dział wodny oddzielający dolinę Biały od doliny Dunajca. Droga zaś od Grybowa na Florynkę i Krzyżowkę do Krynicy prowadząca, trzyma się najprostszéj linii łączącéj te dwie miejscowości, a

więc kierunku niemal wyłącznie południowego, biegnąc aż do Florynki doliną Biały, ztąd do Polan doliną potoku Piorunki, którą w Polanach opuściwszy, ciągnie się wzdłuż bocznego potoka na Berest do tak zwanéj Huty leżącéj na dziale wodnym na granicy między Krzyżówką a Mochnaczką. Tu droga ta łączy się z gościńcem z Nowego Sącza do Krynicy prowadzącym, który od tego punktu ciągnie się w przedłużeniu linii Grybów-Huta a zatém w kierunku północno południowym do Krynicy i Powroźnika.

Zaraz powyżéj Grybowa widać przy ujściu potoka Strzylawki bardzo pogięte i cienkie warstwy ciemno szarego w mikę obfitującego piaskowca na przemian ułożone z ciemno szarémi marglowo piaszczystémi łupkami. Kierunek warstw jest czysto wschodnio-zachodni (h. 6), ich nachylenie jest południowe; a podobne warstwy z przeważającémi jednak łupkami marglowémi widać jeszcze wyżéj w Konclowy.

Między Konclową a Binczarową występują do 0,30 m. grube warstwy ciemno-szarego, średnioziarnistego piaskowca, ułożone na przemian z cienkiemi warstwami piaskowca zawiérającego niewyraźne szczątki roślinne. Kierunek tych warstw jest południowo-wschodni, (h. $9^1/_2$), ich nachylenie południowo-zachodnie.

Na północnéj granicy Florynki dolina jest wązka, tak, że droga chcąc ominąć rzékę spina się do góry, a tu znajdują się dwa kamieniołomy. W piérwszym a mniejszym łomie widać u spodu ciemno szare marglowe łupki, a na tych leżą grube warstwy szarego twardego piaskowca. Zaraz powyżéj tego łomu leży drugi znacznie większy, w którym na niebieskawo-szarym łupku marglowym, zajmującym spód wzgórza, leżą do kilka metrów grube pokłady twardego piaskowca, już niebieskawo-szarego, już niemal białego. Ten jasny piaskowiec jest drobno ziarnisty i wapnisty, zawiéra drobniutkie cząstki glaukonitu, i mało miki; ciemno niebieskawo szary piaskowiec zaś jest średnio ziarnisty i zawiéra więcéj miki. Pomiędzy warstwami tych piaskowców leżą cienkie warstwy szarego w mikę obfitującego i łupkowego piaskowca z drobnemi zwęglonémi szczątkami roślinnémi, nagromadzonémi na spojach warstw. Ten łupkowy piaskowiec jest rozmaicie popękany, a szczeliny wypełnione białym wapnoszpatem, krystalizującym w piękne płaskie rombościany, mające swe naroża boczne prosto ścięte. ($-\frac{1}{2}$ R. ∞ R). Kierunek warstw h. $9^1/_2$, nachylenie bardzo słabe ku południowemu zachodowi.

Idąc od opisanego miejsca w górę rzéki dolina się rozszérza; niedaleko powyżéj ujścia Binczarowéj do Biały łączy się ta ostatnia rzéka z rzéczką Florynką od południa płynącą, sama zaś zmienia swój kierunek na południowo-wschodni, i ten zachowuje aż do wsi Snietnicy, powyżéj któréj płynie znowu w kierunku południowo-północnym od wsi Izby, gdzie na granicy węgierskiéj początek swój bierze.

Przy połączeniu się Biały z Florynką przeważają szare i czerwone łupki marglowe, między którémi tylko rzadko pojawiają się cienkie warstwy piaskowca; dla tego także stoki gór w téj okolicy są łagodniejsze, dolina széroka.

Powyżéj wsi Florynki aż do północnéj granicy wsi **Polan**, w któréj to wsi rzéczka Florynka z trzech potoków, Piorunki, Sanikowki i Kamionny powstaje, kilkakrotnie występują grubsze warstwy piaskowca przez rzéczkę przechodzące. Na północnéj granicy Polan znajduje się na zachodniéj uboczy doliny wysoka ściana, w któréj od północy widać grube warstwy piaskowca bez łupków, na których daléj ku południowi leży piaskowiec podobny, ale już cienko uwarstwowany a na przemian ułożony z szarémi łupkami marglowémi. Kierunek warstw jest południowo-wschodni (h. 9), ich nachylenie pod kątem 50° południowo-zachodnie.

Odtąd przeważają sine marglowe łupki przykryte grubym pokładem żwiru, ułożonego w terasy. świadczące o dawniéj wyższym stanie wody. Nieco wyżéj zaś, przed ujściem potoka Piorunki widać znowu warstwy szarego piaskowca ku południowemu zachodowi nachylone, jednak mocno zygzakowato pogięte, mające kierunek niemal h. 10, poczém między Polanami a Berestem znowu istnieją tylko sine marglowe łupki.

Przy cerkwi w **Bereście** występują cienko warstwowane piaskowce bardzo słabo ku południowemu zachodowi nachyłone, a na nich leży do 4 metrów gruby przez potok przechodzący pokład niebieskawo-szarego, średnio-ziarnistego i twardego piaskowca, napełnionego licznemi blaszkami miki; poczém znowu powtarzają się cienko warstwowane piaskowce bez sinych margli.

Jeszcze wyżéj na południowym końcu wsi, gdzie droga zaczyna się nagléj wznosić ku Hucie, występują w potoku niebieskawo-szare iłowate margle z licznemi cienkiemi warstwami ciemno niebieskawo-szarego, bardzo twardego, drobnoziarnistego piaskowca, mającego na spojach swych warstw drobne hieroglify, a przytém poprzerzynanego licznemi szczelinami, wypełnionemi białym niekiedy pięknie krystalizowanym wapnoszpatem. Są to wyraźne warstwy Ropianieckie, ich kierunek h. 8, nachylenie przeważnie północne, kąt nachylenia jednak bardzo zmienny, a niekiedy warstwy są złamane.

Stoki góry złożone są przeważnie z niebieskawo-szarego, jednak zawsze zwietrzałego piaskowca, w którym leżą dwa pokłady brunatnego żywicznego wapienia, zmieniającego w skutek zwietrzenia barwę swoją na niebieskawo szarą a przy każdém uderzeniu młotkiem rozpadającego się na graniaste ułamki. Pierwszy z tych pokładów leży jeszcze w dolnéj połowie góry i jest grubszy od drugiego, leżącego mniéj więcéj w połowie wysokości góry i mającego kilka kroków szérokości. Na samym wiérzchu góry kilkaset kroków na południe od stojących tu karczem do Krzyżówki i Mochnaczki należących i dawnéj huty, leży już opuszczony kamieniołom, w którym teraz już wszystko tak zwietrzało, że żadnego wyraźnego uwarstwowania dostrzedz nie można. Zwiedzałem jednak ten kamieniołom już w r. 1858, powracając wówczas z Bardiejowa na Tylicz do Sącza, a wtenczas widać było w nim brunatny, żywiczny i nieco krzemienisty wapień, białawo wietrzejący i tak kruchy, że przy każdém uderzeniu młotkiem rozpadał się na ostro-

graniaste ułamki, a pod nim leżał niebieskawo szary dosyć twardy brunatno wietrzejący, w mikę obfitujący piaskowiec z licznémi, jednak bliżéj nie dającémi się oznaczyć szczątkami roślinnémi.

Na południowych stokach téj góry, któremi gościniec Sandecko Krynicki spuszcza się do Słotwin, dopiéro na początku téj wsi widać kilka kroków od gościńca, grubo warstwowany, mocno zwietrzały, dosyć drobnoziarnisty i wapnisty, zielonawy piaskowiec, tylko mało zawiérający miki. Warstwy tego piaskowca, który w stanie świéżym jest niebieskawo szary i twardy, z kierunkiem h. 9 ½ przechodzą przez potok i stają się tu przyczyną małego wodospadu, ich nachylenie jest pod kątem 30° północne.

W Krynicy samęj przeważają sine margle, w których widać tylko mocno zwietrzałe i niewyraźne warstwy piaskowca. Dolina wypełniona grubemi masami gruzów i żwiru, niekiedy, jak np. koło cerkwi, od przedzierających się tu w wielu miejscach szczaw żelezistych rdzawo zabarwionego, przykrytemi żółtą dyluwijalną gliną.

Dopiéro na południowym końcu wsi występują na zachodniéj uboczy doliny nieco na północ od ujścia potoka Szczawicy, nie grube warstwy piaskowca z bardzo słabém nachyleniem południowém; piaskowiec ten zupełnie zwietrzały.

Także między Powróznikiem a Muszyną, gdzie dolina przybiéra kierunek południowo-zachodni, tylko niewyraźne istnieją obnażenia, dolina tu jest széroka, jéj boki pokryte gruzowiskiem i tylko w jedném miejscu na stokach północnych istnieje mały kamieniołom; dno doliny wypełnione od 4 do 6 metrów grubą masą żwiru, przez którą rzéczka utorowała sobie swoje teraźniejsze głębsze koryto.

Spostrzeżenia między Wojniczem a Nowym Sączem.

Dolina Dunajca dopiéro na południowym końcu Wielkiéj Wsi, powyżéj Wojnicza położonéj, o tyle się zwęża w skutek zbliżenia się do rzéki północnych stóp lesistego wzgórza między Porąbką a Olszynami rozciągającego się, że już przy drodze do Zakluczyna wiodącéj piérwsze okazują się obnażenia. Widać tu przedewszystkiém już cienko, już grubiéj warstwowane, jasno szare zbite wapienie, których szczeliny wypełnione białym wapnoszpatem, a za niemi inne ciemniejsze i piaszczyste także cienko warstwowane wapienie, popękane i mające na spojach swych warstw liczne, drobne, mniéj więcéj kuliste albo wałkowate, niekiedy rozgałęzione guzy (hieroglify).

Warstwy te odpowiadają prawdopodobnie wapieniowi Cieszyńskiemu, i są najdawniejszym utworem warstw Karpackich w téj okolicy; w dolinie Biały zaś, jak z powyżéj podanego opisu téj doliny widać, tych warstw nie ma. Na tych wapieniach leży jeszcze daléj na południe od Wielkiéj Wsi, cienko warstwowany, w świéżym stanie niebieskawo szary, przez zwietrzenie zaś najprzód żółtawo a nakoniec rdzawo barwiący się, w drobne blaszki miki obfitujący piaskowiec, mający na spojach warstw liczne drobne ułamki zwęglonych szczątków

roślinnych. Piaskowiec ten podobnym jest do niektórych warstw z wcięcia kolejowego na północny zachód od Tuchowa; czy jednak rzeczywiście jemu odpowiada, tego z pewnością powiedzieć nie można, jakkolwiek za tém przemawia i ta okoliczność, że zupełnie podobne do Tuchowskich warstwy znajdują się jeszcze dalej na zachód w dolinie Uszwicy powyżej wsi Uszew, a więc zupełnie w tém samém położeniu.

Odtąd aż do Rostoki nie ma żadnych obnażeń, w Rostoce zaś przy samym przewozie przez Dunajec, sterczy wysoka ściana, wprost z wody się wznosząca, która daje piękny przekrój warstw ją składających. Warstwy te mają kierunek zachodnio wschodni i nachylenie północne, ściana więc odkryła nagłówki wszystkich tych warstw. U samego spodu leży nad zwierciadłem Dunajca warstwa na 2 metry gruba drobnoziarnistego i miękkiego, wodnikiem żelaza rdzawo zabarwionego piaskowca, a na nim także do 2 metrów gruby, również miękki ale szarawo biały i bardzo popękany piaskowiec z rzadkiemi ziarneczkami glaukonitu. Po nim następuje cienka warstewka iłu, oddzielająca ten piaskowiec od następnej warstwy tylko 0,7 metra grubéj, t. j. od jasno szarego bardzo popękanego piaskowca, w którym na przemian ułożone jaśniejsze i ciemniejsze warstewki tworzą cieniutkie równoległe pasy. Piaskowiec ten, u spodu miękki i zawierający niekiedy liczne zwęglone szczątki roślinne, ku górze staje się coraz twardszym, a jego ostatni decymetr jest zupełnie twardy i krzemienisty. Na tym piaskowcu leży warstewka tylko 0,05 m. gruba czarnego bardzo zwięzłego i żywicznego łupkowego marglu z drobniutkiemi blaszkami miki, a następnie od 6 do 8 metrów gruba warstwa jasnoszarego wapnistego, niekiedy przez domięszanie większych bryłek zaokrąglonych kwarcu i ciemnoszarego twardego łupku w zlepieniec przechodzącego piaskowca. Na tym masowym piaskowcu leży ciemno warstwowany, twardy, szary piaszczysty wapień, naprzemian ułożony z również cienkiemi warstewkami czarnego w mikę obfitującego i żywicznego łupku, i zawierający kilka soczewkowatych mas białego miękkiego piaskowca rozmaitéj wielkości, z których dwie największe mają po 4 metry grubości i do 10 i więcéj metrów długości. Cała grubość tego pokładu, tudzież skład warstw na nim leżących nie dały się oznaczyć, bo tu już kończy się obnażona ścianka.

Na południe od Rostoki dolina Dunajca, między Rostoką a Wróblowicami dosyć ścieśniona, znowu znacznie się rozszérza, tworząc żyźną równinę Zakluczyńską, która w epoce dyluwijalnéj była prawdopodobnie jeziorem, tak jak równina Sandecka, bo i tu widać terasy ku południowi coraz wyżéj się wznoszące, i wchodzące także w dolinę Palesznicy aż ku Bieśnikowi. Terasy te złożone są z poziomych warstw żwiru, do teraźniejszego żwiru Dunajcowego podobnego, składającego się więc z piaskowców i z granitów tatrzańskich, niekiedy zaś warstwy żwiru zastąpione są warstwami gliny, co dowodzi, że tam, gdzie prąd rzék i potoków wówczas do wspomnionego jeziora wpadających ustawał, z wody spokojniejszéj tylko iłowaty namuł opadał.

Pod tym żwirem widać w terasach, a tam gdzie terasy w Bieśniku ustają, także w stokach doliny Paleszuicy, szare łupkowe iły z cienkiemi warstwami piaskowca o nachyleniu południowém.

W lesie między Bieśnikiem a Olszową dolina Paleszuicy znacznie się zwęża, stojąca po prawéj stronie potoku wysoka i naga ściana odkryła tutejsze warstwy. Jest to zielonawo-szary drobnoziarnisty, w drobne blaszki miki, zwłaszcza na spojach warstw obfitujący, doskonale płytowaty piaskowiec, z którego w istniejącym tu kamieniołomie duże i piękne płyty wyrabiają, niektóre warstwy jednak mają budowę więcéj falisto-skorupową, a te oczewiście nie są zdatne na płyty. Na tym piaskowcu także widać na niektórych warstwach większe albo mniejsze wałkowate, niekiedy rozgałęzione hieroglify. Warstwy mają kierunek południowo wschodni (h. 8) i bardzo strome nachylenie ku południowemu zachodowi; są one bardzo podobne do warstw, występujących w dolinie Biały między Zborowicami a Zimnąwódką.

Odtąd ku Olszowy dolina się rozszérza, nie widać tu żadnych obnażeń, lecz tylko terasy powstałe z piasku i drobnego żwiru, pochodzącego ze zwietrzenia zlepieńców, w téj saméj dolinie nieco wyżéj odsłoniętych. Tylko przy ujściu potoka Olszowskiego odkryte są warstwy piaskowca do 0,4 metra grube, naprzemian ułożone z cienkiemi warstwami innego miękkiego, łupkowatego i częstokroć wstęgowato ubarwionego piaskowca, po których to warstwach w Paleszuicy następują szare i brunatne iłowe łupki z cienkiemi warstwami piaskowca. Piaskowiec ten, w świeżym stanie jasno szary, na wszystkich szczelinach w skutek zwietrzenia jest rdzawo zabarwiony, jest on wapnisty, bardzo drobno ziarnisty, i zawiéra drobniutkie ziarnka glaukonitu i malutkie blaszki miki.

Kiedy w r. 1870 zwiedzałem tę okolicę, nie istniał jeszcze teraźniejszy wygodny gościniec prowadzący z Paleszuicy do Gródka. Ówczesna droga była bardzo przykrą i prowadziła przez bardzo stromą górę, na któréj grzbiecie leży wieś Bartkowa. Cała ta góra składa się z białego masowego piaskowca, przechodzącego wmięszaniem się do jego masy większych bryłek szarego kwarcu w wyraźny zlepieniec; warstwy mają nachylenie południowe. Te same masowe piaskowce i zlepieńce, we wszystkiém do piaskowców w dolinie Biały między Gromnikiem a Ciężkowicami i w Ciężkowicach samych występujących podobne, przeważają także daléj na południe aż do Kobyla i Zbyszyc.

W Gródku ogromne głazy tego piaskowca okrywają stoki gór, w Kobylu samém zaś tworzą te piaskowce znaczne skały, sięgające przy tamtejszéj karczmie aż do samego Dunajca. Są one tu białawo-szare z pręgami rdzawemi, częstokroć współśrodkowo ułożonemi, i bardzo grubo warstwowane; niektóre warstwy występują jako jasno-szare dosyć gruboziarniste zlepieńce, gdyż w masie piaskowca pojawiają się liczne większe zaokrąglone bryłki szarego kwarcu; rzadko pomiędzy warstwami tego piaskowca leżą cieńsze warstwy podobnego, jednak łupkowego piaskowca, na spojach warstw brunatną powłoką obdarzonego. Kierunek warstw jest tu czysto wschodni (h. 6), ich nachylenie

ze strony Gródka słabo (pod kątem 10°) północne, dalej ku południowi zaś również słabo południowe, tu więc tworzą warstwy wyraźny grzbiet. Liczne szczeliny przerzynają ten piaskowiec w rozmaitych kierunkach, ich ściany okazują niekiedy daleko się rozciągające równoległe stérczące wałki.

W Lipiu także występuje piaskowiec tak grubo warstwowany, że wygląda jakby zupełnie masowy, warstwy jego bardzo mało ku południowi są nachylone.

Nieco dalej za wsią Sienną przy folwarku należącym już do Zbyszyc, wystaje skała złożona z innego niż poprzedni, brunatnawo szarego piaskowca, zawiérającego większe blaszki białej miki i bryłki ciemno szarego iłu, a niekiedy także małe ułamki zwęglonych szczątków roślinnych. Warstwy te, między któremi znajdują się niekiedy cienkie warstewki zupełnie podobnego, tylko nieco drobniéj ziarnistego piaskowca, bywają do kilku metrów grube, i mają kierunek wschodnio-zachodni (h. 6), nachylenie zaś strome ku południowi. Zresztą w téj szérokiéj dolinie Dunajca, w któréj leży miasteczko Zbyszyce, nie ma żadnych obnażeń.

Powyżéj Zbyszyc zwęża się dolina; tu na północnéj stronie wzgórza sprawiającego to zwężanie, widać jeszcze przed lasem szare marglowe łupki, przeplatane rzadkiemi cienkiemi warstwami ciemno szarego piaskowca z żyłami białego wapnoszpatu; dalej na południe zaś, w lesie między Zbyszycami a Dąbrową, występują podobne ciemnoszare marglowe łupki, zawierające tu liczniejsze cienkie warstwy sferosyderytu, i ciemnoszarego w mikę obfitującego, nieco łupkowego piaskowca, do piaskowca Grybowskiego podobnego, mające odmienne od dotychczasowych warstw położenie. Na tém miejscu bowiem mają warstwy kierunek północno-wschodni (h. 5) i nachylenie strome ku południowemu wschodowi.

Nieco poniżéj Dąbrowy na zachód od wsi widać nad samym Dunajcem ściankę, w któréj u spodu leży piaskowiec zielony a na nim drobnoziarnisty grubo warstwowany piaskowiec, który obfituje w mikę i zawiera krawędziste ułamki szarego i zielonego marglu. Piaskowiec ten w świeżym przełamie jest szary, po zwietrzeniu zaś żółtawo-brunatny, warstwy jego mają kierunek h. 3, a nachylenie pod kątem 20° ku południowemu wschodowi.

Po drugiéj stronie gościńca, w wąwozie przez który płynie potok Ubiadecki, szare łupki mocno są rozwinięte, ich warstwy jednak nader połamane, tak że kierunek zmienia się kilka razy nagle od h. 5 do h. 11; w kilku miejscach ukazują się tu ślady ropy.

Jeszcze dalej na południe widać na południowym stoku pagórków, u których stóp płynie rzeczka Lubinka, na gruncie wsi Zabełcze, a zatém na samym krańcu równiny Sądeckiéj, jeszcze pomniejsze obnażenia, w których warstwy występującego tu piaskowca także mają kierunek północno-wschodni, a nachylenie południowo-wschodnie. Już wyżéj, opisując wcięcie kolejowe i ścianki naturalne między Biegonicami a Barczycami istniejące, widzieliśmy, że i tam podobny pojawia się

kierunek warstw bo h. 1 i 2, z nachyleniem południowo-wschodnim, w Kadczy zaś w dolinie Dunajca powyżéj Starego Sącza warstwy piaskowca przy tamtejszym przewozie mają przy podobnym kierunku nachylenie północno-zachodnie, a takież nachylenie i kierunek warstw zachodzi także w dolinie Dunajca między ujściem potoka Sosnowy w Ochotnicy a Krościenkiem; widzimy więc w téj części Karpat dwa niemal pod kątem prostym krzyżujące się kierunki wydźwignienia.

Porównanie obu opisanych przekrojów.

Zestawiając obok siebie oba tu powyżéj opisane przekroje, przekonamy się, że takowe pomimo swéj bliskości, dosyć znacznie się różnią.

Już wyżéj zwracałem na to uwagę czytelnika, że owe białawe wapienie w Wielkiéj Wsi, które w dolinie Dunajca stanowią najwięcéj na północ wysunięte ogniwo warstw Karpackich, w dolinie Biały nie znajdują się wcale, tu owszem widzimy przedewszystkiém znacznie rozwinięte szare łupkowe margle z warstwami miękkich marglowatych piaskowców, z których w dolinie Dunajca istnieją tylko ślady w postaci piaskowców w mikę obfitujących i noszących na spojach swych warstw liczne zwęglone szczątki roślinne.

Czy to ogniwo w téj dolinie jeszcze znaczniéj jest rozwinięte, o tém dla braku między Wielką Wsią a Roztoką wszelkich większych obnażeń, nic powiedzieć nie można.

Warstwy Roztockie bardzo przypominają wyżéj opisane warstwy z jaru stanowiącego granicę między Lubaszówką a Golanką, warstwy te jednak w dolinie Dunajca o wiele znaczniéj rozwinięte. Czy zaś warstwy ze szczątkami roślin z granicy Golanki i Rzepiennika w dolinie Dunajca się znajdują, o tém nic powiedzieć się nie da, gdyż właśnie w miejscu gdzieby się pojawiać musiały, leży Zakluczyńska równina.

Szare iły z cienkiemi warstwami piaskowca z Bieśnika w dolinie Palesznicy i tamtejsze płytowate piaskowce zdają się odpowiadać warstwom znajdującym się w dolinie Biały między Gromnikiem a Boguniowicami, odpowiadają im jednak tylko w części, bo w dolinie Palesznicy nie ma czerwonych łupków ani brunatnych żywicznych wapieni, a przeciwnie w dolinie Biały nie ma owych cienko warstwowanych jasnych a przy tém glaukonitowych piaskowców z Palesznicy.

Grubo warstwowane a nawet masowe jasne piaskowce i zlepieńce, występujące w dolinie Biały między Gromnikiem a Ciężkowicami i na południe od tego miasteczka, pojawiają się w drugim przekroju po raz piérwszy na górze Bartkowskiéj, a zatém znacznie więcéj ku południowi, niż w dolinie Biały, wedle południowo-wschodniego kierunku warstw zaś piaskowce te powinny tam owszem wcześniéj występować niż tu. Pas, w którym pojawiają się te piaskowce i zlepieńce, w obu dolinach ma mniéj więcéj tę samą szérokość, tu i tam wynosi ona około 6 kilometrów.

Po tym pasie następuje w dolinie Biały inny, w którym jak to wyżéj podano, przeważają drobno ziarniste, w świéżym stanie niebieskawo-szare, po zwietrzeniu brunatnawe, w drobne blaszki miki obfitujące, marglowate piaskowce, niekiedy płytowate, niekiedy zaś falisto-skorupowe, połączone z téj saméj barwy marglowatémi łupkami tak, że miejscami piaskowce, miejscami zaś łupki przeważają.

Otóż na podobne warstwy natrafiamy także w dolinie Dunajca między Zbyszycami a Dąbrową, tu jednak warstwy te nie są tak rozwinięte jak tam, gdzie następujące po tych warstwach ciemno szare w mikę obfitujące piaskowce, w cienkich warstwach z również ciemnémi marglowémi łupkami naprzemian ułożone, pojawiają się dopiéro około Grybowa a więc w oddaleniu 9 kilometrów od owych wyżéj wspomnionych zlepieńców, tu zaś widzimy podobne warstwy już w dolinie Ubiadeckiéj a zatém w oddaleniu 5 kilometrów od folwarku Zbyszyckiego, gdzie owe zlepieńce po raz ostatni się znajdują.

Warstwy odpowiednie warstwom Ropianieckim, a zawiérające wszędzie ślady, a często kroć także obfite źródła ropy, w obu przekrojach podobnie są wykształcone, i ciągną się nawet jeszcze daléj na zachód przez Klęczany, gdzie dawniéj istniały kopalnie naftowe, aż do Pisarzowy. Warstwy te jednak w dolinie Dunajca nie w takich rozmiarach się rozwinęły, jak w dolinie Biały, a nawet czém daléj na wschód tém więcéj się rozwijają, jak świadczą liczne kopalnie naftowe na południe i na wschód od Gorlic położone; w dolinie Biały ciągną się one aż powyżéj Florynki.

Na południe od Nowego Sącza i od Grybowa, oba przekroje znacznie od siebie się oddalają a skały w nich występujące jeszcze mniéj do siebie są podobne.

I tak nie ma w dolinie Biały owego zielonego i brunatnego piaskowca z Winnéjgóry powyżéj Nowego Sącza, a także szare, zielonawo wietrzejące piaskowce z doliny Popradu w piérwszym z opisanych przekrojów bardzo mało są rozwinięte; przeciwnie zaś owych brunatnych żywicznych wapieni z Huty, w dolinie Popradu nie ma.

Szarym i czerwonym łupkom z Mniszka odpowiadają może szare margle z Krynicy, jakkolwiek dla daleko posuniętego zwietrzenia skał Krynickich nic pewnego o tém powiedzieć nie można.

Piaskowce nareszcie z okolicy Żegestowa i na południe od Żegestowa występujące dosyć się zgadzają z piaskowcami między Mniszkiem a Krempakiem na Węgrach się pojawiającémi, tylko piaskowiec na którym stoi zamczysko w Muszynie, zdaje się różnić co do wieku od tamtych.

Uwagi nad geologicznym wiekiem skał w dolinach Biały, Dunajca i Popradu występujących.

Warstwy występujące w powyżéj opisanych dolinach są częścią owych utworów, które, jako składające największą część gór karpac-

kich, już od dawna nazwą **piaskowca karpackiego** oznaczone zostały.

Brak wyraźnych skamielin w warstwach tego piaskowca jest przyczyną, że zdania geologów o jego geologicznym wieku zawsze były chwiejne; i tak się stało, że tę formacyję kolejno zaliczano do wszystkich niemal znanych utworów osadowych od najdawniejszych, dawniéj przechodowemi zwanych, aż do najnowszych, trzeciorzędnych.

Do téj chwiejności zdań przyczyniła się i ta jeszcze okoliczność, że właśnie ci badacze, którzy najdokładniéj poznali zachodnie Karpaty, całą tę masę piaskowców i towarzyszących im warstw, uważali za jednę całość, jakkolwiek takowe połączone są niekiedy z wapieniami zawiérającemi skamieliny, należące oczywiście do różnych formacyj.

Pomijając zdania Hacqueta, Fichtla i Staszyca jako należące do czasów, gdzie geologija jeszcze, że tak powiem, była w kolébce, wspomnę tylko, że Oeynhausen uważał piaskowiec karpacki za szarowakę a zatém za utwór przechodowy, i warstwy solonośne Wielickie policzył do wówczas tak zwanego gipsu pokładowego dawniejszego (*älterer Flötzgyps*), Beudant z początku zaliczał piaskowiec karpacki do formacyi węglowéj, późniéj zaś takowy wraz z pokładem soli w Wieliczce uważał za trzeciorzędny.

Pusz, któremu bardzo cenne na owe czasy zawdzięczamy uwagi o geologii krajów polskich, kilkakrotnie zmieniał swe zdanie. W roku 1824[1] uważał cały utwór piaskowca karpackiego wraz ze solą Wielicką jako należący do utworu tak zwanego pstrego piaskowca, a zatém za tryjasowy; późniéj[2] opiérając się na skamielinach znalezionych w tak zwanym wapieniu Cieszyńskim, pojawiającym się także w okolicy miasta Biały na granicy Szlązka, w Kętach, Andrychowie i Wadowicach, a który uważał on za lijasowy, cały utwór piaskowca karpackiego wraz z pokładami solonośnémi policzył do utworu lijasowego. Jeszcze przed zupełném ukończeniem tego dzieła jednak Pusz znowu odstąpił od wspomnionego dopiéro zdania swego, i w dodatku na końcu drugiego tomu umieszczonym[3], opiérając się na nowych własnych spostrzeżeniach dokonanych w roku 1830 w towarzystwie Zejsznera i na badaniach Lilla, starał się wykazać mylność zdań Boué'go i Kefersteina[4], że utwory karpackie do kilku odrębnych należą formacyj, i obstawał przy swojém dawném zdaniu, że piaskowiec karpacki wraz ze wszystkiémi w Karpatach występującémi wapieniami, a

---

[1]) Pusch, *geognostisch-bergmännische Reise durch einen Theil der Karpathen, Ober- und Niederungarn im Jahre 1821. Leipzig 1824.*

[2]) Pusch *geognostische Beschreibung von Polen, so wie der übrigen Nordkarpathen-Länder. Stuttgart 1836.* Tom drugi, stron. 1 i następne.

[3]) *l. c.* str. 597 do 695.

[4]) Boué: *Resumé des observations sur l' age relatif des dépots secondaires dans les Alpes et les Carpathes*; w czasopismie: *Journal de Géologie par* Boué Jobert et Rozet 1830.

Keferstein: *Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt.* Tom VII, zeszyt 2. 1831.

to tak z wapieniem cieszyńskim i ciemnémi wapieniami pojawiającémi się w Tatrach, jako téż z wapieniem rafowym, nareszcie z pokładami solonośnémi u stóp Karpat rozłożonémi, uważać należy tylko za ogniwa jednéj i téj saméj formacyi, co do któréj wieku jednak w ówczas wypowiedział zdanie, że cały ten utwór należy do dolnéj części formacyi kredowéj, do tak zwanego zielonego piaskowca (*Greensand*).

Beyrich[1] oparty na przekonaniu, że tak zwane nummulity są skamielinami wyłącznie trzeciorzędnemi, i na fakcie, że wapienie nummulitowe tatrzańskie stoją w ścisłym związku z piaskowcem karpackim, uważał wszystek piaskowiec karpacki za trzeciorzędny, z wyjątkiem tylko małéj jego części, zawiérającéj w hrabstwie Trenczyńskiém na Węgrach *Exogyra columba*: którą to część policzył do utworu kredowego.

Zejszner[2] oznaczywszy za pomocą dzieła d' Orbignyego *„Paléontologie française, terrains cretacés“*, skamieliny znajdowane w różnych wapieniach karpackich, odróżnia w ostatniéj z poniżéj powołanych rozpraw dwa oddziały tych piaskowców, a mianowicie:

A. Oddział spodni odpowiadający utworowi Lower Greensand angielskich geologów czyli utworowi neokomskiemu Francuzów, który ma według niego składać się z 4 ogniw:

1. Najdawniejsze z tych ogniw składa się z łupkowych piaskowców, z piaskowców rogowcowych, ze zlepieńców, margli i iłów łupkowych, i obejmuje największą część piaskowca karpackiego.

2. Do drugiego ogniwa należy wapień zbity szary występujący u północnych stoków Karpat, przez Pusza nazwany wapieniem cieszyńskim.

3. Trzecie ogniwo tworzy według Zejsznera jego wapień ammonitowy czyli tak zwany wapień ryfowy (*Klippenkalk*) Pusza, z którym także niektóre piaskowce są połączone.

4. Czwartém ogniwem nareszcie jest dolomit nummulitowy, wraz z niektórémi piaskowcami i zlepieńcami z nim połączonémi, wszystkie te cztéry ogniwa należą według niego do tak zwanego Neokomu.

B. Oddział wierzchni obejmujący piaskowce zielone i brunatne z rozsianemi cząstkami białego feldspatu (skalenia), i rozwinięty mianowicie na Spiżu i w Orawie, należy zdaniem Zejsznera do utworu *Upper Greensand* angielskich geologów. Utwór solonośny podkarpacki Zejszner już zupełnie od karpackiego piaskowca odłącza i za trzeciorzędny uznaje.

---

[1]) Beyrich: *Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien*, w Karstena: *Archiv für Mineralogie etc.* 1844 T. XVIII.

[2]) L. Zeuschner: *Ueber das Alter des Karpathensandsteins und seiner Glieder*, w Haidingera: *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. III. 1847.*

L. Zeuschner: *Ueber den Bau des Tatra-Gebirges und der parallelen Hebungen*, w *Verhandlungen der russisch kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Jahr 1847.*

L. Zeuszner: O względnym wieku piaskowca karpatowego i ogniwach wchodzących do jego składu. W roczniku Towarzystwa naukowego krakowskiego 1849. III.

Z tego tu powyżéj podanego zarysu teoryi Pusza i Zejsznera o względnym wieku piaskowca karpatowego okazuje się, że zdania obu tych uczonych wobec postępu nauki utrzymać się nie mogły, bo na błędnych opiérały się podstawach.

Tak Pusz jak i Zejszner z tego wychodzili założenia, że cała masa piaskowców i innych skał im towarzyszących, która dotąd znaną była pod ogólną nazwą piaskowca karpackiego, rzeczywiście stanowi jednę całość, zkąd z koniecznością wynikał wniosek, że połączone z tym piaskowcem wapienie, jakkolwiek wcale odmienne zawiérają skamieliny, także do jednéj, a do téj saméj należeć muszą formacyi, do któréj według ich zdania należy piaskowiec karpacki.

Dla tego Pusz nawet utwór solonośny wielicki, jakkolwiek przyznawał, że znane już wówczas skamieliny warstw wielickich więcéj odpowiadają formacyi nowszéj, z piaskowcem karpackim połączył, przypuszczając, że warstwy piaskowca karpackiego mające w bliskości Wieliczki nachylenie południowe, rzeczywiście leżą na iłach solonośnych wielickich; tak jednak nie jest.

Zejszner wprawdzie już należycie oceniał wiek warstw solonośnych wielickich, zawsze jednak pozostał jeszcze w błędzie co do innych utworów karpackich, licząc je wszystkie do formacyi krédowéj. Jego wapienie ammonitowe i nerineowe bowiem zawiérają mięszaninę skamielin jurasowych i neokomskich, dla czego Oppel z tych warstw uformował nowe piętro pośrednie, tak zwane piętro tytońskie, wapienie nummulitowe zaś tak znacznie różnią się od nich swemi skamielinami, że te wapienie żadną miarą do jednéj i téj saméj formacyi policzone być nie mogą. D' Archiac wykazał[1], że nummulity właściwe są tylko spodniemu ogniwu formacyi eoceńskiéj; dla tego także wapienie dolomitowe zawiérające nummulity tylko do utworu trzeciorzędnego i to do jego najniższego piętra, tak zwanéj formacyi eoceńskiéj należeć mogą; zkąd wynika, że połączona z niemi część piaskowca karpackiego do innéj musi należeć formacyi niż ta, która w najbliższym stoi związku z wapieniami okresu tytońskiego, i że musi należeć do utworu trzeciorzędnego.

To przez Beyricha i przez Murchisona już dawniéj wypowiedziane zdanie przyjął nareszcie i Zejszner, gdyż w rozprawie swojéj, „O wierzchniém ogniwie eoconiczném w dolinach Właściwych i Niżnych Tatrów[2], oparty nie tylko na związku istniejącym między niektóremi piaskowcami karpackiémi a dolomitem nummulitowym, ale nadto na znajdowaniu się nummulitów w niektórych miejscach nawet w samym piaskowcu, wypowiedział: że „wszelkie jest prawdopodobieństwo, że największa część piaskowców karpatowych, obszernie w Bieskidach i Bieszczadach rozwiniętych, należy do formacyi eocenicznéj“; przyczém

---

[1]) Vicomte d' Archiac et Jules Haime: *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l' Inde. 1853.*

[2]) Rocznik c. k. Towarzystwa naukowego krakowskiego. T. XXVII.

dodał, że te piaskowce eoceniczne zawiérają nader rzadko szczątki organiczne, prócz bardzo pospolitych fukoidów: *Chondrites Targioni, aequalis, intricatus.* Zejszner odróżnia wyraźnie od tych piaskowców piaskowce neokomskie, ciągnące się na granicy północnéj Bieskidów od Bochni i Wieliczki aż za Cieszyn.

Tę zachodnią część Karpat najdokładniéj zbadał Hohenegger, który jako zarządzca kopalń Arcyksięcia Albrechta na Szlązku, w Galicyi i w Węgrzech, miał najlepszą sposobność otrzymania dobrze zachowanych skamielin, w warstwach karpackich tylko bardzo rzadko się pojawiających. Hohenegger już w r. 1847 rozróżniał piaskowce zawiérające nummulity jako trzeciorzędne, od dawniejszych kredowych, a na swojéj w r. 1861 wydanéj mapie geologicznéj Karpat północnych, i w dodanych do téj mapy objaśnieniach[1] odróżnia on w Karpatach Szlązkich i Wadowickich następujące ogniwa od spodu ku wierzchowi:

1. Wapień Strambergski wraz z wapieniem białym nerineowym, który w Jnwałdzie, Targanicach i Roczynach pod Andrychowem odosobnione tworzy skały, w innych okolicach zaś rozrzuconym bywa głazami niekiedy wiele metrów kubicznych obejmującémi wśród masy innych nowszych skał karpackich, jak n. p. w okolicy Przemyśla. Utwór ten liczy Hohenegger do górnego białego Jura, jednak do ogniwa różniącego się od białego Jura z okolic Krakowa.

2. Dolny łupek Cieszyński zazwyczaj miękki, jasno albo ciemno szary, niekiedy jakby przepalony, na którym stoi zamek i część miasta Cieszyna. Ku wierzchowi łupek ten przechodzi w dokładnie warstwowany wapień.

3. Wapień Cieszyński jasno ubarwiony, zbity, o przełamie muszlowym, z warstwami szarego albo żółtawego łupku, na którym znajdują się zielone odciski wodorostów. Ku wierzchowi warstwy tego wapienia u spodu cienkie, stają się coraz grubszemi i ciemno szaremi, po zwietrzeniu zaś brunatnemi, i zawiérają dużo (niekiedy do 30%) piasku. Wapienie te w Galicyi w okolicy miast Biały, Kent i Żywca wyraźnie występują.

4. Łupek Cieszyński górny i piaskowiec Grodziecki (*Grodischter Sandstein* Hoh.). Są to potężnie rozwinięte czarne, żywiczne, błyszczące łupki marglowe z pokładami sferosyderytu, ku wierzchowi ułożone na przemian z cienkiemi warstwami twardego nieco łupkowatego piaskowca z hieroglifami (w okolicy Cieszyna przez górników „strzolką“ zwanego). Na tych łupkach leżą grubo warstwowane aż masowe pokłady jasnego, niekiedy białego piaskowca, który w skutek zwietrzenia barwi się na powierzchni brunatnawo.

We wszystkich tych tu powyżéj pod 2—4 wymienionych warstwach udało się znaleść, jakkolwiek zazwyczaj nieliczne skamieliny,

---

[1]) L. Hohenegger: *Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien, als Erläuterung zu der geogn. Karte der Nordkarpathen. Gotha 1861.*

na zasadzie których Hohenegger wszystkie te warstwy liczy do dolnego neokomu (*Neocomien inferieur* d' Orbigny).

5. Warstwy Wernsdorfskie składają się na Szlązku niemal wyłącznie z czarnego, żywicznego i błyszczącego łupku marglowego, zawiérającego tylko nieliczne i to bardzo cienkie warstwy piaskowca. Wedle znalezionych w tych łupkach skamielin należą one do górnego Neokomu (*Urgonien* i w części *Aptien* d' Orb.).

6. Piaskowiec Godulski (*Godulą Sandstein*), do którego należy według Hoheneggera znaczna część piaskowców karpackich. Jest to już cienko już grubo warstwowany, niekiedy płytowaty, zielonawy, żółtawo szary albo brunatnawy piaskowiec, brunatno wietrzejący, o lepiszczu wapnisto-żelezistém, u spodu z grubémi pokładami piaszczystego łupku, i niebieskawo szarego rogowca, tak, że niektóre ławice tego piaskowca wyglądają jak zbita masa zielonego albo brunatnego rogowca. I w tych warstwach znajdują się tak zwane hieroglify, które jednak kształtem swoim różnią się od hieroglifów dawniejszych warstw. Ku wierzchowi przechodzą te piaskowce w potężne masy zlepieńców kwarcowych, zawiérających niekiedy także zaokrąglone ułamki gneisu i innych skał krystalicznych. Całe to ogniwo liczy Hohenegger do utworu tak zwanego Galtu.

7. Piaskowiec z Izdebny (*Jstebner Sandstein*). Są to piaskowce do poprzednich podobne, i zawiérające także gruby pokład zlepieńca i 5ty pokład sferosyderytu, różniące się jednak swemi skamielinami, według których ogniwo to należy do tak zwanego Cenomanu. Piaskowce te w Galicyi w okolicy Węgierskiéj Górki pod Żywcem, tudzież Makowa i Suchy są rozwinięte. Utwór 6 i 7 należą przeto do średniéj części formacyi krédowéj; warstwy reprezentujące w Szlązkich Karpatach górną krédę tu pomijam, bo ich w Galicyi nie mamy.

Znaczna część utworów karpackich nareszcie należy według Hoheneggera do dolnego ogniwa formacyi trzeciorzędnéj, do tak zwanego Eocenu, a tu można, jak mówi, także dwa odróżnić ogniwa:

8. Utwór nummulitowy, do którego należą nie tylko wapienie nummulitowe w Tatrach, mianowicie między Zakopaném a doliną Kościeliską pięknie rozwinięte i obfitujące w owe skamieliny, dające im nazwę, w tak zwane nummulity (u górali jarcem nazwane); ale i znaczna część piaskowca karpackiego. Są to według Hoheneggera u spodu szare, łupkowate piaskowce, w mikę bardzo obfitujące, na których leżą potężne pokłady okruchowców i łupki marglowe, zawiérające ogromne bryły ostrokrawędziste dawniejszych skał. Na tych łupkach leżą drobniéj ziarniste okruchowce i piaskowce, obfitujące w ziarnka glaukonitu, a w skutek tego zielone, niekiedy zaś pstre od zawartych licznych okruchów mikołupku, łupku chlorytowego, glaukonitu i białych szczątków organicznych. Częstokroć warstwy te zawiérają liczne nummulity a niekiedy i mszywioły. Pospolicie nareszcie jeszcze wyżéj leżą jasno-szare drobnoziarniste piaskowce z niewyraźnémi wałkami na spojach warstw, które Hohenegger po części bierze za słupki krynoidów.

Na samym wiérzchu zaś leżą według niego czerwone, następnie niebieskawe łupkowate iły, w których także pojawiają się cienkie warstwy sferosyderytu, a na tych łupkach, już za granicą węgierską, następują cienko i regularnie warstwowane piaskowce zielone, żółte albo brunatne, do piaskowca z Izdebny bardzo podobne, jednak zazwyczaj kruchsze, niemal zawsze posypane na spojach warstw drobnémi czarnémi ułamkami zwęglonych szczątków roślinnych, i obfitujące w wodorosty gatunku *Fucoides Targioni* i *F. intricatus* Brogn.

9. Utwór menilitowy. Są to brunatne żywiczne łupki z odciskami ryb i z warstwami brunatnego żywicznego biało wietrzejącego wapienia, w którym gniazdami albo warstewkami wydzieliła się brunatna masa opalu, tak zwany menilit. Łupki te otoczone bywają zazwyczaj także pokładami szarych łupków marglowych i piaskowców.

Z tego, co tu przytoczyłem, łatwo się przekonać, że Hoheneggera badania zachodnich Karpat były tak dokładne, iż mogły i powinny były służyć za podstawę wszystkich późniejszych badań Karpat węgierskich i galicyjskich. Badania te jednak, nawet te, któremi się zajmował c. k. Zakład geologiczny państwowy w Wiédniu, były, zwłaszcza co do Galicyi, aż do ostatnich lat za nadto ogólnikowe. Widząc w Galicyi z wyjątkiem zachodnich jéj części już przez Hoheneggera zbadanych, tylko nużącą jednostajność piaskowca, i przekonawszy się, że w tych piaskowcach dosyć często pojawiają się odciski wodorostów, które Hohenegger uznał za cechujące dla piaskowców eocenicznych, tudzież, że w Galicyi więcéj nawet niż na Szlązku rozwinięte są warstwy menilitowe, oznaczono na mapie geologicznéj państwa Austryjackiego, przez p. Franciszka Hauera na podstawie poszukiwań dokonanych przez c. k. Zakład geologiczny w Wiédniu wydanéj, któréj Nr. III obejmujący zachodnie Karpaty wyszedł w r. 1869, zaś Nr. IV obejmujący Karpaty wschodnie w r. 1872, niemal całe Karpaty Galicyjskie jako należące do utworu eoceńskiego.

Dokładniéj zbadane zostały Karpaty węgierskie. Radzca górniczy Paul, zwiedzając w imieniu Zakładu geologicznego Wiédeńskiego Komitaty Szaroski i Zempliński, graniczące z Galicyją, przy téj sposobności zwiedzał także Karpaty Sanockie, mianowicie okolice Dukli i Ropianki i odróżnił[1] tu trzy ogniwa piaskowca karpackiego:

1. Warstwy Ropianieckie jako najdawniejsze ogniwo tych piaskowców, przedstawiają się według niego jako niebieskawo szare, w hieroglify i w blaszki miki obfitujące, wapniste piaskowce niebieskawo wietrzejące, o budowie skorupowéj albo płasko muszlowéj, i są ułożone na przemian z warstwami ciemnych łupków marglowych. Warstwy te według Paula pojawiają się tylko w dolinach i są siedzibą galicyjskich źródeł naftowych.

---

[1]) Paul, *die geologischen Verhältnisse des nördlichen Saroser und Zempliner Comitates,* w „*Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt*" z r. 1869.

2. Warstwy Belowezskie (Białowiejskie). Cienko warstwowane a przytém łupkowe piaskowce czerwonawe albo brunatne, stojące w związku z marglowémi łupkami, z grubszémi pokładami piaskowca z hieroglifami, albo piaskowca brunatnawego, z żyłami wapnoszpatu, nareszcie z cienko płytowatémi piaskowcami, obfitującémi w odciski fukoidów, w ślady zwęglonych roślin, i w wałki wężowato pogięte. Łupkowate piaskowce rozpadają się na powierzchni w ostro krawędziaste ułamki, bez budowy skorupowéj; warstwy te nie bywają tak znacznie pogiętemi i połamanemi jak warstwy Ropianieckie.

3. Łupki Smilniańskie i piaskowiec Magurski. Są to czarne, białawo wietrzejące, krzemienisto iłowate łupki z pokładami rogowca, i gruboziarniste krzemieniste piaskowce. Ulegając ogólnie przyjętemu wówczas zdaniu, że piaskowce Karpat Galicyjskich są eoceniczne, Paul policzył piérwotnie wszystkie tu wymienione warstwy do Eocenu, późniéj zaś w skutek dokładniejszego porównania ich z warstwami Szlązkiemi przyszedł do przekonania, że warstwy Ropianieckie odpowiadają górnym łupkom Cieszyńskim, że więc należą do Neokomu, że warstwy Belowezskie odpowiadają dolnéj części piaskowca Godulskiego, a górny piaskowiec (Magurski) w części wierzchnym warstwom piaskowca Godulskiego, w części zaś piaskowcom eocenicznym.

Badając w latach 1872 do 1875 Karpaty Bukowińskie, Paul[1] i tam odróżnił dólne, średnie i wierzchnie piaskowce karpackie.

1. Dólne ogniwo tych piaskowców dzieli Paul na trzy piętra:

a) Do spodniego liczy on wapniste piaskowce ciemno szare i twarde, cienko warstwowane i zawiérające ślady belemnitów, występujące w górnéj części doliny białego Czeremoszu tam, gdzie rzéka ta z dwóch potoków Perkałap i Sarata powstaje, i ciemne łupki o rzadkich warstwach niebieskawo-szarego, twardego w hieroglify obfitującego wapnistego piaskowca, leżące w dolinie rzéki Mołdawy między Pożoritą a Kimpołungiem bezpośrednio na obfitujących w mikę piaskowcach i jasno szarych marglowapieniach, spoczywających na wapieniach i okruchowcach tryjasowych. Warstwy tego piętra należą wedle Paula do Neokomu i odpowiadają dólnym łupkom Cieszyńskim.

b) Do średniego piętra liczy Paul grube piaskowce i zlepieńce kwarcowe, pojawiające się na Bukowinie u stóp góry Munczel między Pożoritą a Kimpołungiem; zielone zlepieńce z Krasny, piaskowce obfitujące w zwęglone szczątki roślinne, łupki marglowe z aptychami, gruboziarniste piaskowce z Seletina i Gurahumory, nareszcie wapienie zawiérające *Rhynchonella lata* z okolicy Kimpołungu. Warstwy te odpowiadają wedle Paula wapieniom Cieszyńskim a więc także należą do neokomu.

c) Górne zaś piętro dólnego ogniwa obejmuje warstwy Ropianieckie ze sferosyderytami, i obfitujące w fukoidy margle hydrauliczne,

---

[1]) K. M. Paul: *Grundzüge der Geologie der Bukowina, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt.* T. XXVI. Rok 1876, str. 260—330.

zastępujące tu górne łupki Cieszyńskie; tudzież białe masowe miękkie piaskowce z Wamy, odpowiadające piaskowcowi Grodzieckiemu z okolicy Cieszyna.

2. Do średniego ogniwa piaskowców karpackich należą na Bukowinie znowu gruboziarniste piaskowce z gór Tomnatyk, Jerowec, Opczyna-Słatyna i Łunguł, tudzież łupki zawiérające ślimaka rodzaju *Actaeonella*, w dolinie Walesaka na południe od Kimpołungu raz tylko znalezionego. Ogniwo to odpowiada według Paula piaskowcowi Godulskiemu ze Szlązka i należy do utworu Galtu.

3. Górne ogniwo nareszcie przedstawia już utwór eoceński, do niego należą piaskowce i czarne twarde łupki z Szypotu nad rzéką Suczawą, piaskowce i wapienie nummulitowe, i łupki menilitowe zawiérające szczątki ryb.

W r. 1876 zwiedzali Paul i Tietze nietylko okolice Cieszyna, tudzież Karpaty Kołomyjskie i Stanisławowskie, ale nadto zrobili wycieczkę z Bochni na Sącz, Krynicę, Muszynę i Leluchów aż do Ujak w Węgrzech, gdzie już występują wapienie amonitowe Rogożnickie; zwiedzili więc także część okolic powyżéj opisanych[1]. W poniżéj powołanym opisie tych podróży potwierdzają zrobiony przez Paula podział piaskowców Karpackich na trzy ogniwa, nadmieniając, że warstwy dólnego ogniwa i tu odznaczają się jako główna siedziba tak zwanych hieroglifów, że jednak tu w związku z temi warstwami stoją także zielone zlepieńce składające się przeważnie z ułamków łupków chlorytowych i różnych wapieni, a tylko téj części Karpat właściwe, tudzież jasne margle fukoidowe zupełnie podobne do takichże margli z okolicy Przemyśla i z Lisznéj, niedaleko Cieszyna na Szlązku, niemniéj do margli hydraulicznych bukowińskich. W dolinie Czeremoszu zaś występują także wyraźne neokomskie margle plamiste do tychże margli z Węgier zupełnie podobne. Nareszcie należą do tego ogniwa jak wszędzie tak i tu rozmaite łupki i cienko warstwowane piaskowce, tudzież pokłady sferosyderytu, a w Kutach i w Bukowinie pojawiają się także białawe, masowe piaskowce, do piaskowca Grodzieckiego z okolicy Cieszyna podobne. Nie ma tu jednak ani wapieni z aptychami, ani czerwonych i zielonych margli. Ogniwo to odpowiada warstwom Ropianieckim.

Średnie ogniwo piaskowców karpackich w Karpatach Kołomyjskich i Stanisławowskich składa się u spodu z zielonych margli ułożonych na przemian z piaskowcami, a niekiedy także z żółtawemi warstwami o hieroglifach i z łupkami fukoidowémi, ku środkowi zaś z masowego piaskowca, a ku wierzchowi z piaskowca, którego warstwy stają się już cieńszemi, tudzież z podobnych do warstw dólnego ogniwa zlepieńców, z żółtawych warstw hieroglifowych i z różnych łupków.

---

[1]) C. M. Paul und Dr. E. Tietze: *Studien in der Sandsteinzone der Karpathen*, w *Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt.* T. XXVII r. 1877, stron. 33 do 130.

To średnie ogniwo odpowiada wyżwspomnionym warstwom Belowezskim w Węgrzech.

Górne ogniwo nareszcie składa się w Karpatach wschodniéj Galicyi z warstw, których przynależność do formacyi eocenicznéj może być udowodnioną, albo znalezionemi w nich skamielinami, albo ich położeniem nad warstwami dawniejszemi. U spodu leżą tu zielonawe margle z warstwami piaskowca, wyżéj piaskowiec wapnisty nummulitowy z warstwami łupku, a na wierzchu odpowiadające łupkom Smilniańskim żywiczne łupki menilitowe ze szczątkami ryb, ku górze zaś pojawiają się w tych łupkach ławice białawego, kruchego, bardzo cienko warstwowanego piaskowca. Na Czarnohorze przeważają gruboziarniste, kruche, w mikę obfitujące piaskowce, z rzadkiemi większemi ziarnkami kwarcu, podobne do piaskowca magurskiego z Węgier, i do piaskowca Gródeckiego ze Szlązka.

Okolicę Bochni, Sącza i Muszyny zwiedzali Paul i Tietze tylko pobieżnie, jedynie w Krynicy nieco dłużéj się zatrzymując. Piaskowce występujące przy gościńcu w Połomie za Wiśniczem liczą oni do utworu neokomskiego porównywując je z piaskowcem Grodzieckim z okolic Cieszyna; zielone i czerwone margle zaś połączone z cienkiemi warstwami piaskowców hieroglifowych z Łakty, tudzież piaskowce wapniste obfitujące w mikę i w hieroglify z Rzegociny, należą według nich do warstw Ropianieckich.

Występujące trochę wyżéj ciemnobrunatne nieco krzemieniste łupki, i zielone piaskowce, zajmujące wzgórze między Rzegociną a doliną Łososiny położone, odpowiadają według Paula piaskowcowi Godulskiemu, a więc należą do utworu galtu, pojawiające się zaś pod Limanową szare wapniste piaskowce z hieroglifami i zielone margle znowu do warstw Ropianieckich.

Wzgórze, na którém leży wieś Kanina między Limanową a Nowym Sączem, liczą ci panowie do warstw Belowezskich, piaskowce zaś występujące w dolinie rzéczki Kamienicy przy gościńcu do Krynicy wiodącym, do utworu eoceńskiego, do którego należeć mają także warstwy z najbliższéj okolicy Krynicy; przeciwnie warstwy na południe od zakładu zdrojowego Krynickiego w Szczawnym i Czerwonym potoku się pojawiające, tudzież warstwy na południe od wsi Jastrzębik występujące znowu do Neokomu.

Piaskowce, na których stoi zamczysko w Muszynie, i te które leżą przy moście kolejowym za Muszyną, uważają Paul i Tietze za eoceniczne, piaskowce i margle z Andrejowki zaś i piaskowce Żegestowskie za odpowiadające piaskowcowi Godulskiemu i warstwom Belowezkim.

Z Andrejówki udali się Paul i Tietze gościńcem węgierskim na Mały Lipnik do Ujaku. Występujące tu piaskowce i zlepieńce, tudzież leżące na nich kruche i łupkowe piaskowce ze zwęglonémi szczątkami roślinnémi, i pojawiające się na dziale wodnym białe wapniste margle, poniżéj których mają zaraz występować piérwsze skały wapienne z krynoidami, także są neokomskie.

Wnioski o względnym wieku warstw w dwóch przekrojach, doliny Biały i doliny Dunajca i Popradu występujących.

Już na wstępie drugiéj części niniejszéj rozprawy wspominałem, że na północnym początku przekroju bieżącego wzdłuż doliny Biały, leżą niebieskawo szare iły i margle, pokryte masami piasku, a należące do formacyi solonośnéj galicyjskiéj, a więc do grupy mioceńskiéj utworów trzeciorzędnych.

W dolinie Dunajca wzdłuż gościńca do Zakluczyna prowadzącego nie ma tych warstw; składają one jednak, przykryte żółtą dyluwijalną gliną, pagórkowatą okolicę, ciągnącą się na wschód od Wojnicza między Dunajcem a Białą aż do kolei Karola Ludwika; z téj okolicy bowiem, mianowicie z Koszyczek, znane są skamieliny formacyję mioceńską cechujące. Jest to utwór, nie mający nic wspólnego z warstwami Karpat, do których tylko przypiéra, jest nowszy, i jego warstwy w tutejszéj okolicy zachowały swoje piérwotne poziome położenie.

Jak już wyżéj nadmieniłem za najdawniejszy utwór Karpacki w téj części Galicyi uważać należy owe jasno szare zbite, albo ciemniejsze a wówczas piaszczyste wapienie, pojawiające się obok gościńca na południe od Wielkiéj Wsi; warstwy te według ich położenia i petrograficznych własności policzyć należy do tak zwanego wapienia Cieszyńskiego, a zatém do utworu neokomskiego.

Szare i żółtawe margle z rzadkiemi warstwami miękkich marglowatych, i bardzo drobno ziarnistych piaskowców z okolicy Tuchowa i Dąbrówki, które, podobnie jak inne warstwy Karpackie, okazują już dosyć znaczne nachylenie ku południowemu zachodowi, według wszelkiego prawdopodobieństwa należą do górnego Karpackiego piaskowca, a więc do tak zwanego eocenu, a może nawet do oligocenu. Za tém przemawia nie tylko ich położenie u północnych stoków Karpat, gdzie już w okolicach Wadowic i Kalwaryi według badań Hoheneggera i Fallaux[1] podobne szare, niekiedy zielone albo czerwone iły i margle z cienkiemi warstwami piaskowca otaczają występujące tam wyspy dawniejszych neokomskich skał; popiéra to zdanie także rzeczywiste podobieństwo tutejszych piaskowców do piaskowca eocenicznego z Przydkowic na północ od Kalwaryi, nareszcie także obecność w tych warstwach na wschód od Tuchowa oprócz szczątków roślinnych także wyraźnych śladów ryb, nie różniących się, o ile dotąd znalezione okazy wnosić pozwalają, niczém od ryb we właściwych łupkach menilitowych Karpackich zawartych. Nadto w Lichwinie górnym na południe od Łowczówka, a na południowy zachód od Tuchowa, właściwe występują łupki menilitowe.

Warstwy z jaru na granicy wsi Lubaszowéj i Golanki położonego, petrograficznie bardzo się różnią od dopiéro wspomnionych, i więcéj

---

[1]) *Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Theile von Galizien, von weiland* Ludwig Hohenegger, *zusammengestellt durch* Cornelius Fallaux. *Wien 1866.*

odpowiadają warstwom z Rostoki pod Zakluczynem. Piaskowce glaukonitowe z rzadkiemi blaszkami miki, połączone tu z łupkowatémi piaskowcami o licznych niewyraźnych szczątkach roślinnych, występują według PAULA i TIETZEGO, tudzież według moich własnych spostrzeżeń także na górze między Rzegociną a doliną Łososiny w okolicy Limanowa, leżąc tu na cienko warstwowanych piaskowcach hieroglifowych do warstw ropianieckich należących; warstwy te Rzegocińskie należą według ich położenia do tak zwanego piaskowca Godulskiego a więc do galtu, dla tego i warstwy z jaru Lubaszowskiego, i odpowiadające im warstwy z Rostoki nad Dunajcem tém bardziéj do tego samego policzyć możemy utworu, gdyż piaskowce Roztockie połączone są z szarémi rogowcami, w które przechodzą, a to jest właśnie także cechą piaskowca Godulskiego.

Leżące daléj na południe po téj saméj stronie rzéki Biały w dolinie potoka Rzepiennickiego na wschodniéj granicy Golanki, niebieskawo szare, w blaszki miki obfitujące piaskowce ze szczątkami roślinnémi, w których to piaskowcach tkwią wielkie soczewkowate buły twardego popielatego marglu z drobnemi blaszkami miki i szczątki roślinne na siarczek żelaza zamienione, tudzież leżące na tych warstwach czerwone margle, zlepieńce i piaskowce, mają cechę od warstw poprzednich znacznie się różniącą, a gdy owe szczątki roślinne nie dają się bliżéj oznaczyć, przeto i względny wiek tych warstw z pewnością oznaczyć się nie da.

Mają one jednak wielkie podobieństwo do warstw po drugiéj stronie rzéki między Gromnikiem a Ciężkowicami występujących, o których zaraz będzie mowa, a którym także co do położenia swego odpowiadają, przeto sądzę, że to, co o warstwach Gromnickich nadmienię, także do warstw Rzepiennickich zastósować się da.

Po drugiéj stronie Biały napotykamy po długiéj przerwie, gdyż między Siedliskami a Gromnikiem nie ma żadnych obnażeń, dopiéro między Gromnikiem a Boguniowicami na liczne i wyraźne odsłonięcia, ciągnące się wzdłuż kolei żelaznéj. Jak już piérwéj nadmieniłem, leżą tu u spodu brunatne mocno żeleziste piaskowce, na których spoczywają, wśród sinych iłów leżące cienkowarstwowane zielonawo wietrzejące twarde piaskowce i ciemno szare kwarcyty. Ku wierzchowi barwa iłów zamienia się na czerwoną, a między niemi występują jasne glaukonitowe z kwasami nie burzące piaskowce. Warstwy te mają cechę warstw utworu krédowego, i prawdopodobnie do wyższego ogniwa neokomu albo do niższéj części galtu należą.

Po owych czerwonych iłach następują tu potężne ławice jasnych piaskowców, przybiérających niekiedy do swéj masy liczne zaokrąglone bryłki szarego kwarcu, a tym sposobem przechodzące w zlepieńce. Warstwy te trwają aż do ujścia potoka Kipszny, gdzie się z niemi łączą brunatnawe łupkowe i miękkie piaskowce, napełnione drobnémi szczątkami roślinnémi, a u ich stóp znowu pojawiają się czerwone iły.

Podobne piaskowce i zlepieńce występują niemal wszędzie na północnym stoku Karpat np. w Izdebniku, w Myślenicach i w Wiśni-

czu. Hohenegger liczy je do eocenu, Paul i Tietze zaś uważają je za krédowe. Gdy żadnych w tychże warstwach nie ma skamielin, przeto trudno stanowczo orzec o wieku tych warstw; więcéj do prawdy podobném jednak zdaje mi się zdanie Hoheneggera. Po tych piaskowcach następują przy dworze w Boguniowicach brunatne żywiczne łupki z cienkiemi warstwami również żywicznego wapienia, zupełnie do łupków menilitowych podobne.

Tu w okolicy Ciężkowic owe szare i czerwone iłowate margle i leżące na nich grubo warstwowane piaskowce powtarzają się trzy razy, albowiem przy i poniżéj mostu w Ciężkowicach pojawiają się one po raz drugi, a po trzeci raz na południe od Ciężkowic po prawéj stronie doliny, gdzie w głębokim jarze przy drodze do Staszkówki leżącym, występują u spodu ciemno szare niemal czarne łupki ze sferosyderytem i limonitem, ku wierzchowi przechodzące w iły czerwone, na których bezpośrednio leżą masowe zlepieńce i piaskowce tworzące piękne stérczące skały, które ciągną się z jednéj strony w dolinę Biały, gdzie za ujściem Bieśniańskiego potoka w Zborowicach znowu pojawiają się menilitowe łupki, z drugiéj strony zaś w dolinę Ostruszy.

Między Zborowicami a Bobową występują w dolinie Biały niebieskawoszare drobnoziarniste marglowe, w mikę obfitujące piaskowce, niekiedy wygięto skorupowe, a ułożone na przemian z szarémi łupkowatémi marglami; warstwy te zdają się zupełnie odpowiadać piaskowcom ze Staszkówki, które, między Rzepiennikiem a Turzą w wyższém położeniu pojawiwszy się, zajmują wzgórza Staszkowskie, a ztąd coraz niżéj się spuszczając, powyżéj Zborowic sięgają już aż do doliny Biały, gdzie spoczywają na ciemnych żywicznych łupkach zawiérających łuski ryb. Zdaje się więc, że te piaskowce są jeszcze nowsze od łupków menilitowych, a więc należą już do górnego ogniwa eocenu[1].

Panujące w dolinie Biały południowe nachylenie warstw tylko w Sędziszowy zamienia się na północne, tworząc tu grzbiet, wnet jednak znowu powraca nachylenie południowe.

Drugi podobny grzbiet znajduje się za Bobową, gdzie warstwy wyraźnie wachlarzowato są ustawione a następnie ku północy nachylone.

Przed Jeżowem ustają te warstwy, a znowu występują zlepieńce do Ciężkowskich podobne, i jak tam z czerwonémi iłowatémi łupkami połączone, jednak już daleko mniéj rozwinięte. Tu więc owe falisto skorupowe piaskowce znowu spoczywają na zlepieńcach i czerwonych iłach, i znowu powtarzają się dawniejsze eoceniczne warstwy. Ostatnią

---

[1]) Jeszcze nowsze są owe zlepieńcowate wapienie, zajmujące w Woli Łużańskiéj i w Szalowie stósunkowo małą przestrzeń. Wapienie te, które jako jedyne wapienie w téj okolicy mają także techniczną ważność, składają się z drobnych gałeczek białego wapienia o budowie skorupowéj, pochodzących prawdopodobnie z tak zwanych nulliporów, tudzież z drobnych ułamków zielonego iłowatego łupku, nareszcie z ziarnek kwarcu, i zawiérają dosyć liczne mszywioły i roznożki, rzadko szczątki muszli; prawdopodobnie wapienie te są już mioceńskie.

lawicę tych zlepieńców spostrzegłem przy moście w Biale niżnéj, poczém wcale inne, dawniejsze, rozpoczyna się ogniwo tutejszych skał.

Są niém owe ciemno szare piaszczyste łupki marglowe z cienkiemi warstwami również ciemnego w mikę obfitującego a żyłami białego wapnoszpatu poprzeżynanego piaskowca, które zajmują najbliższą okolicę Grybowa i są łożyskiem źródeł naftowych: są to tak zwane warstwy Ropianieckie PAULA, należące według niego do neokomu. Warstwy te ciągną się ku południowi w dolinie Biały aż za Konclowę, w górze zaś, przy kolei, ustają one już tam, gdzie koléj przechodzi w dolinę Ptaszkowy, a miejsce ich zastępują czerwone i zielone albo szare iły z cienkiemi warstwami ciemno zielonego mocno popękanego piaskowca, przed i w dworku kolei w Ptaszkowéj rozwinięte, a należące prawdopodobnie do tak zwanych warstw Belowezskich PAULA, czyli do dolnego galtu.

W dolinie Biały pojawiają się te zielone i czerwone iły i margle dopiéro w okolicy Florynki; nim się jednak do nich przyjdzie, występują na północnéj granicy téj wsi grube warstwy szarego albo niemal białego twardego piaskowca, ułożonego naprzemian z piaskowcem łupkowym o drobnych zwęglonych szczątkach roślinnych, z szczelinami wypełnionemi białym wapnoszpatem, a zatém piaskowce nieco podobne do tych, które przy kolei pojawiają się na Sikorniku między Grybowem a Ptaszkową.

Nieco wyżéj, w Polanach, występują, jak wyżéj widzieliśmy, grube warstwy piaskowca, odpowiadające prawdopodobnie warstwom odsłoniętym przy kolei w tunelu Kamionieckim, a należące może do piaskowca Godulskiego HOHENEGGERA.

Powyżéj Polan w Bereście u stóp wzgórza na którém leży Huta, widać ciemno szare łupkowate piaskowce z żyłami wapnoszpatu bardzo przypominające warstwy Grybowskie, mogące więc znowu należeć do Neokomu, jakkolwiek ich położenie, gdyż zdają się leżeć na dopiéro wspomnionych warstwach Polanieckich, z tém się nie zgadza. Okolica jeszcze za mało jest zbadana, aby o tém z pewnością orzec można. Ztąd prowadzi droga dosyć stromo w górę do Huty, a przy niéj pojawiają się sine piaszczysto-marglowe łupki, słabo ku południowi nachylone, z warstwami już to cienkiemi już grubszemi szarego twardego piaskowca, i z trzema grubemi pokładami ciemno brunatnego żywicznego wapienia. Warstwy te prawdopodobnie są eoceniczne, jakkolwiek nie zawiérają żadnych skamielin, za pomocą którychby wiek onych z pewnością oznaczyć można. Warstwy te co do położenia swego odpowiadają warstwom z Nawojowy i Łabowy w dolinie Kamionki, które i PAUL uważa za eoceniczne.

Warstw tych w drugim przekroju wzdłuż Dunajca ciągnącym się spostrzedz nie mogłem, prawdopodobnie dla tego, że przedłużenie onych przypada właśnie na széroką równinę Sądecką, w któréj koléj tylko nagromadzone tam masy żwiru przerzyna. Resztki tych warstw pozostały tylko w przecięciu kolejowém w Biegonicach pod Starym Sączem,

a powierzchowność tych warstw zgadza się z oznaczeniem ich wieku jako eoceńskich.

Jak z mego opisu widać, nie zbadałem bliżéj okolicy Krynicy, w któréj warstwy po największéj części są tak zwietrzałe, że ich pierwotna istota więcéj poznaną być nie może; według wyżéj nadmienionego zdania PAULA zaś mają one należeć do Neokomu. Na wschód od Krynicy już dawniéj badałem występujące tam warstwy w Tyliczu, w Muszynie i w Węgrzech.

Między Kurowem a wsią Tarnowem widziałem drobnoziarniste, zielonawo szare piaskowce, warstwami do jednéj stopy grubemi na przemian ułożone z zielonawémi łupkami marglowémi, bieżące w kierunku, odpowiednim mniéj więcéj h. 10, a przytém ku północy nachylone.

Od Kurowa aż do granicy Galicyjskiéj widać tylko zielonawe łupki z cienkiemi warstewkami szarego wapienia także ku północy nachylone, a takież warstwy składają również z Galicyjskiéj strony góry stanowiące tu granicę, na południowy wschód od wsi Muszynki położone; w téjże wsi zaś pojawiają się szare, grubo warstwowane piaskowce, z zielonémi łupkami na przemian ułożone.

W Tyliczu nareszcie widziałem szare piaskowce bardzo zwietrzałe, niekiedy zupełnie rozpadające się, tudzież szare i czerwone łupkowe iły, nareszcie zwietrzałe, w mikę obfitujące żółte piaskowce, z mnóstwem niewyraźnych szczątków roślinnych. Skład tych warstw nie sprzeciwia się przeto zdaniu p. PAULA o względnym wieku warstw Krynickich, pewności jednak mieć nie można, dopóki nie znajdą się tak dobrze zachowane szczątki roślinne, aby gatunkowo oznaczonémi być mogły.

Co się tyczy warstw w południowéj części drugiego przekroju, wzdłuż Dunajca i Popradu bieżącego, występujących, warstwy z Winnéj Góry pod Starym Sączem i leżące na południe od tychże czerwone i zielone łupki z cienkiemi warstwami piaskowca, zdają się odpowiadać warstwom z Florynki, i również jak te ostatnie należą do utworu krédowego.

Zielonawo wietrzejące i łatwo pękające piaskowce z doliny Popradu między Barczycami a Piwniczną nigdzie nie zawierają najmniejszego śladu skamielin, żadnego więc o ich względnym wieku nie można wydać stanowczego sądu, prawdopodobnie należą one także do utworu krédowego. Nachylenie południowe tychże warstw trwa nieprzerwanie aż do Piwniczny, a dopiéro między Piwniczną a Mniszkiem układają się na nich czerwone łupkowe iły z nachyleniem przeciwném, północném.

Odtąd aż do Muszyny kierunek i nachylenie warstw bardzo często się zmienia; dla oznaczenia wieku tych skał nie mamy żadnych skazówek oprócz téj już powyżéj nadmienionéj okoliczności, że warstwy z Piwniczny przypominają wejrzeniem swojém nieco warstwy Ropianieckie, należące do Neokomu, i coraz ściśléj łączą się z warstwami bezpośrednio przykrywającemi wapienie ammonitowe i krynoidowe Pienin i okolicy Lubowni, dla któréj to przyczyny należy je uważać za krédowe.



